https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/2232

DZIAŁ 13

BENZEN



Kurs maturalny z chemii
samurajchemiczny.elms.pl

Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

Zaplanuj naukę!

Poniżej podaję dokładną liczbę zadań. Dzięki temu możesz dokładnie zaplanować naukę dzieląc liczbe zadań przez liczbe dni przez które planujesz nauczyć się tego tematu.

- Liczba godzin video na żądanie: **5**
- Liczba zadań: **73**
  W tym:
  - CKE: **35**
  - Własne: **38**
- Zalecane zadania z tomu 3 Barbary Pac: **35 zadań**
- Test wstępny i końcowy - **40 zadań**

PRZYKŁADOWY PLAN NAUKI

73 + 35 = 108 zadań.

Aby rozwiązać taką liczbę zadań i poukładać sobie wiedzę warto rozłożyć naukę na minimum 5 dni, co oznacza przerabianie:

108/5 = 22 zadania dziennie.

Dodatkowo 6tego dnia zrób test końcowy. Na test końcowy zarezerwuj sobie 90 minut- sam test zrobisz w około 30 minut, ale potem trzeba przeanalizować błędy, zrobić notatki lub poszukać wyjaśnienia w notatkach/zadaniach, na to potrzebujesz spokojnego dnia i pracy w skupieniu.

Poniżej znajdziesz podstawę programową z komentarzami i zalecane numery zadań ze zbioru Barbary Pac. Ich celem jest doprecyzowanie wymagań i zwrócenie Ci uwagi na to co jest ważne i może pojawić się na maturze, lub już się pojawiło.



Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

WYMAGANIA Z PODSTAWY PROGRAMOWEJ
i dodatkowe zalecane zadania BENZEN

BUDOWA I WŁAŚCIWOŚCI FIZYCZNE

1. **Opisuje budowę cząsteczki benzenu z uwzględnieniem delokalizacji elektronów; (przypisuje hybrydyzację orbitalom walencyjnym atomów węgla, określa które atomy leżą w jednej płaszczyźnie, wyjaśnia konsekwencje delokalizacji elektronów-wzrost trwałości, podaje inne przykłady delokalizacji wiązań- grafit, PAC,);**
2. **Ustala rzędowość atomów węgla w cząsteczce węglowodoru aromatycznego;**
3. **Wyznacza stopień utlenienia atomów budujących fluorowcopochodną węglowodoru aromatycznego;**
4. **Na podstawie wzoru sumarycznego, półstrukturalnego (grupowego), opisu budowy lub właściwości fizykochemicznych klasyfikuje dany związek chemiczny do węglowodorów aromatycznych;**
5. **Stosuje pojęcia: homolog, szereg homologiczny, wzór ogólny; (na podstawie narysowanych wzorów określa wzory homologów lub rysuje wzór homologu na podstawie opisu);**
6. **Przedstawia tendencje zmian właściwości fizycznych (np. temperatura topnienia, temperatura wrzenia, rozpuszczalność w wodzie) w szeregach homologicznych węglowodorów aromatycznych;**
7. **Wyjaśnia wpływ budowy cząsteczek (kształtu łańcucha węglowego oraz obecności podstawnika lub grupy funkcyjnej) na właściwości związków organicznych.**

Po przerobieniu zadań z kursu zajrzyj do zbioru Barbary Pac tom 3: zadania: 78.

NAZEWNICTWO

1. **Podaje nazwy systematyczne węglowodorów aromatycznych i fluorowcopochodnych na podstawie wzorów strukturalnych, półstrukturalnych (grupowych) lub uproszczonych;**
2. **Rysuje wzory węglowodorów aromatycznych i fluorowcopochodnych na podstawie ich nazw systematycznych.**

Po przerobieniu zadań z kursu zajrzyj do zbioru Barbary Pac tom 3: zadania: 47, 62.

Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

OTRZYMYWANIE I WŁAŚCIWOŚCI CHEMICZNE

1. **Opisuje właściwości chemiczne węglowodorów aromatycznych na przykładzie reakcji: spalania, z Cl2 lub Br2 wobec katalizatora albo w obecności światła, nitrowania, katalitycznego uwodornienia;**
2. **Pisze odpowiednie równania reakcji dla benzenu i metylobenzenu (toluenu) oraz ich pochodnych, uwzględniając wpływ kierujący podstawników (np. atom chlorowca, grupa alkilowa, grupa nitrowa, grupa hydroksylowa, grupa karboksylowa); (ten zapis jest mega nieprecyzyjny. Dlatego dodajmy reakcję sulfonowania, alkilowania, syntezę Wurtza; umiejętność wskazywania głównego i ubocznego produktu podstawienia mono pochodnej benzenu; umiejętność określania wpływu kierującego podstawnika na podstawie budowy, a nie tylko tabelki w tablicach chemicznych; uwzględnia wpływ kierujący dwóch podstawników przy pierścieniu dwu podstawionym przy podłączaniu do pierścienia trzeciego podstawnika;) ;**
3. **Zna metody otrzymywania benzenu z odwodornienia cykloheksanu, trimeryzacji etynu, destylacji ropy naftowej. Pisze reakcję odwodornienie cykloheksanu i reakcję trimeryzacji etynu;**
4. **Ustala wzór monomeru, z którego został otrzymany polimer o podanej strukturze; rysuje wzór polimeru powstającego z monomeru o podanym wzorze lub nazwie; pisze odpowiednie równania reakcji; (z polimerów aromatycznych pamięta o polistyrenie; zna pojęcia termoplasty i duromery);**
5. **Pamięta reakcje węglowodorów alifatycznych i ich fluoropochodnych.**

Po przerobieniu zadań z kursu zajrzyj do zbioru Barbary Pac tom 3:
Zadania: 46, 48, 49, 50, 51, 58, 59, 60, 67, 72, 73, 76, 79.

REAKCJE REDOKS

1. **Pisze równania reakcji utleniania za pomocą KMnO4 w środowisku kwasowym toluenu i jego homologów lub pochodnych.**

Po przerobieniu zadań z kursu zajrzyj do zbioru Barbary Pac tom 3:
zadania: 52, 65, 80.



Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

DOŚWIADCZENIA

1. **Projektuje doświadczenia pozwalające na wskazanie różnic we właściwościach chemicznych węglowodorów nasyconych, nienasyconych i aromatycznych; na podstawie wyników przeprowadzonych doświadczeń wnioskuje o rodzaju węglowodoru; pisze odpowiednie równania reakcji; (reakcja z ciekłym bromem, wodnym roztworem bromu, bromem w CCl_4- rodzaj rozpuszczalnika ma znaczenie na obserwacje; łączy warunki/katalizator takie jak światło/UV/$FeBr_3$ lub $ALBr_3$ z konkretnym przebiegiem reakcji. Pamięta o powstających w stanie gazowym HBr/HCl, który można wykryć zwilżonym papierkiem wskaźnikowym; Utlenienia toluenu i jego homologi/pochodne za pomocą zakwaszonego $KMnO_4$; Pamięta, że nitrując pierścień aromatyczny otrzymujemy żółte nitropochodne;).**

Po przerobieniu zadań z kursu zajrzyj do zbioru Barbary Pac tom 3:
zadania: 53, 54, 61.

PROJEKTOWANIE CIĄGÓW

1. **Planuje ciąg przemian pozwalających otrzymać np. benzen z węgla i dowolnych odczynników nieorganicznych; pisze odpowiednie równania reakcji; (uwaga- ten zapis powrócił do podstawy programowej i zadania pokazowe sugerują wysoki poziom trudności tego typu zadań. Potraktuj to poważnie i rób moje trudne zadania dokładnie).**

Po przerobieniu zadań z kursu zajrzyj do zbioru Barbary Pac tom 3:
Zadania: brak w tym momencie.



Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

IZOMERIA KONSTYTUCYJNA, GEOMETRYCZNA I OPTYCZNA

1. **Stosuje pojęcia: izomeria konstytucyjna (szkieletowa, położenia, grup funkcyjnych), stereoizomeria (izomeria geometryczna, izomeria optyczna); rozpoznaje i klasyfikuje izomery;**
2. **Rysuje wzory strukturalne i półstrukturalne (grupowe) izomerów konstytucyjnych o podanym wzorze sumarycznym; wśród podanych wzorów węglowodorów i ich pochodnych wskazuje izomery konstytucyjne;**
3. **Wyjaśnia zjawisko izomerii geometrycznej (cis–trans); uzasadnia warunki wystąpienia izomerii geometrycznej w cząsteczce związku o podanej nazwie lub o podanym wzorze strukturalnym (lub półstrukturalnym); rysuje wzory izomerów geometrycznych;**
4. **Wyjaśnia zjawisko izomerii optycznej; wskazuje centrum stereogeniczne (asymetryczny atom węgla); rysuje wzory w projekcji Fischera izomerów optycznych: enancjomerów i diastereoizomerów; uzasadnia warunki wystąpienia izomerii optycznej w cząsteczce związku o podanej nazwie lub o podanym wzorze; ocenia, czy cząsteczka o podanym wzorze stereochemicznym jest chiralna; (potrafi na podstawie wzorów w projekcji klinowej lub Fiszera ocenić, czy wzór przedstawia ten sam stereoizomer, czy różne stereoizomery).**

Po przerobieniu zadań z kursu zajrzyj do zbioru Barbary Pac tom 3:
Zadania: 56, 57, 63, 64, 66, 68, 69, 74.

TYPY I MECHANIZMY REAKCJI CHEMICZNYCH

1. **Klasyfikuje reakcje związków organicznych ze względu na typ procesu (addycja, eliminacja, substytucja, polimeryzacja, kondensacja) i mechanizm reakcji (elektrofilowy, nukleofilowy, rodnikowy); wyjaśnia mechanizmy reakcji; pisze odpowiednie równania reakcji. (potrafi określić mechanizm reakcji na podstawie rozpisanych etapów reakcji; potrafi wskazać i wyjaśnić czym jest czynnik rodnikowy, elektrofilowy i nukleofilowy; Uwaga- "wyjaśnianie mechanizmów" jest niebezpiecznym zapisem, może w przyszłości powodować, że CKE będzie wymagać rozpisywania danej reakcji na etapy i tłumaczenia, co dzieje się w każdym etapie, dlatego zalecam naukę typowych reakcji w rozpisaniu na etapy- dostępne w notatce).**

Po przerobieniu zadań z kursu zajrzyj do zbioru Barbary Pac tom 3:
Zadania: 55, 75, 77.

Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

OBLICZENIA

1. **Ustala wzór empiryczny i rzeczywisty związku chemicznego (nieorganicznego i organicznego) na podstawie jego składu (wyrażonego np. w procentach masowych) i masy molowej; (wyznacza ze wzoru empirycznego wzór rzeczywisty stosując masę molową związku).**

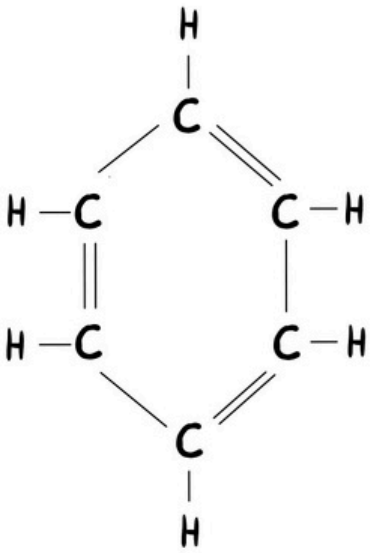
Po przerobieniu zadań z kursu zajrzyj do zbioru Barbary Pac tom 3:
Zadania: 70, 71,



Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

Benzen

https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/2231

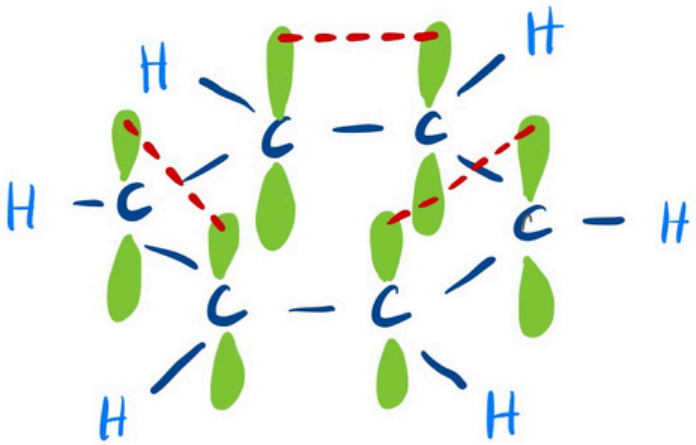


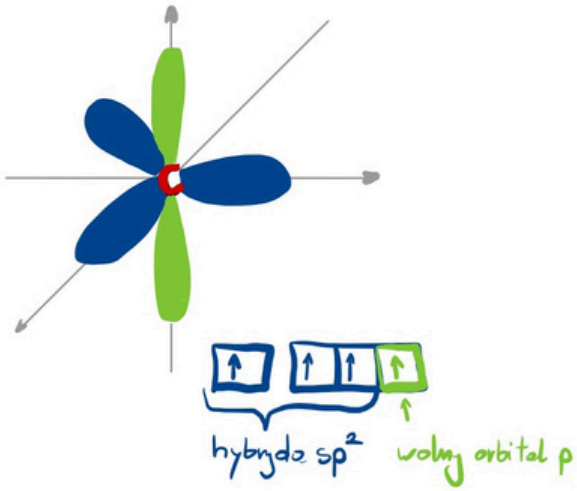


bezbarwna ciecz o przyjemnym zapachu, niepolarna
gęstość benzenu jest mniejsza od gęstości wody:



- hybrydyzacja orbitali walencyjnych atomów C to sp^2, co powoduje, że cząsteczka jest płaska:





- kąty pomiędzy wiązaniami wynoszą 120°;
- wiązanie pomiędzy atomami węgla jest dłuższe od C=C i krótsze od C−C (134pm < 139pm < 154pm);
- każdy walencyjny, niezhybrydyzowany orbital p atomu węgla nakłada się bocznie z jednym z dwóch sąsiednich orbitali p, co prowadzi do powstania zdelokalizowanych orbitali molekularnych typu π. Powstaje chmura 6 e^- nad i pod płaszczyzną pierścienia - zdelokalizowany sekstet elektronowy)



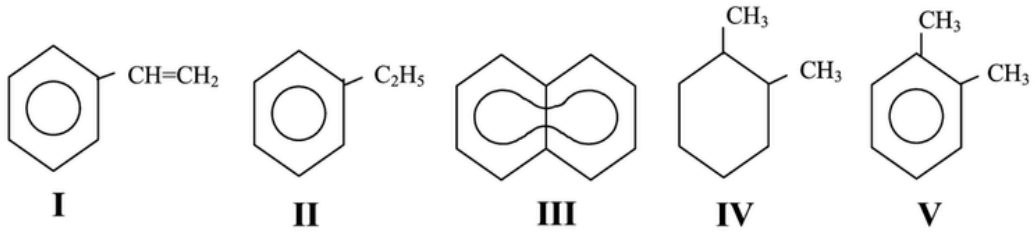
Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

1.1

https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/2233

Zadanie 24. ***(1 pkt)***

Wybierz wzory cząsteczek związków, które są homologami benzenu:



I II III IV V

A. I i II,
B. II i III,
C. IV i V,
D. II i V.

1.2

https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/2234

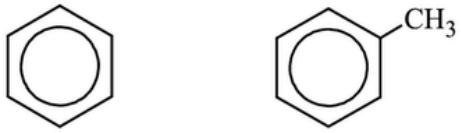
Zadanie 18.

W przypadku węglowodorów o podobnej strukturze i liczbie atomów węgla temperatura topnienia jest tym wyższa, im więcej elementów symetrii ma cząsteczka związku.

Na podstawie: R. J. C. Brown, *Melting Point and Molecular Symmetry*, *J. Chem. Educ.* 77 (6), 2000.

Zadanie 18.1. ***(1 pkt)***

Poniżej przedstawiono wzory dwóch węglowodorów – benzenu i toluenu:



benzen toluen

Temperatura topnienia benzenu (pod ciśnieniem atmosferycznym) wynosi 5,53 °C.

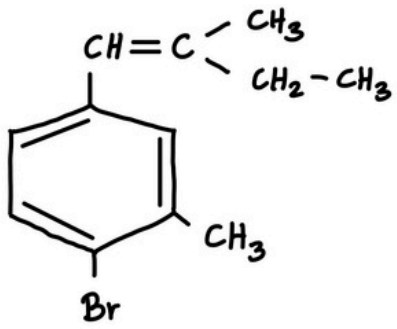
Na podstawie: W. Mizerski, *Tablice chemiczne*, Warszawa 1997.

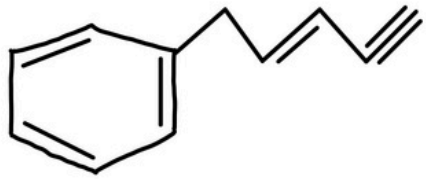
Oceń, czy temperatura topnienia toluenu pod ciśnieniem atmosferycznym jest wyższa, czy – niższa od 5,53 °C.

.....

1.3 Zadanie

Zaznacz strzałkami atomy węgla, których orbitalom walencyjnym można przypisać hybrydyzację sp^2 i są to atomy 2°.





1.4 Zadanie

Zapisz wniosek jaki można wyciągnąć analizując Temperatury wrzenia węglowodorów nasyconych o 6 atomach węgla.

T_{wz} heksanu = 68,70°C, T_{wz} benzen = 80,10°C, T_{wz} cykloheksanu = 80,74°C

1.5

Zadanie

Przeanalizuj dane zamieszczone w tabeli poniżej i wyjaśnij wpływ na lotność związku organicznego podstawienie atomu wodoru atomem fluorowca.

Związek	gęstość g/cm^3	Temperatura topnienia °C	Temperatura wrzenia °C
benzen	0,87	5,5	80,1
1-chlorobenzen	1,1	-45,6	131,7
1-jodobenzen	1,8	-31,4	188,3



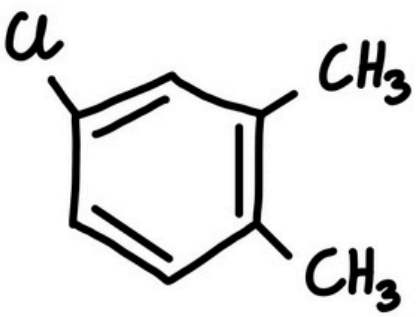
Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

Nazewnictwo

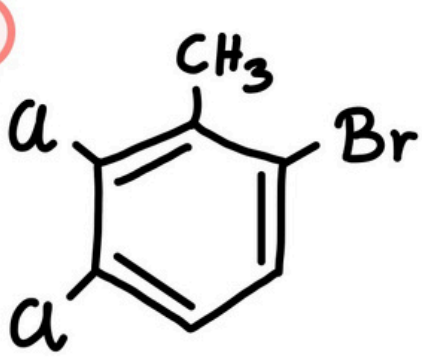
https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/2238

lokant - podstawnik benzen

1

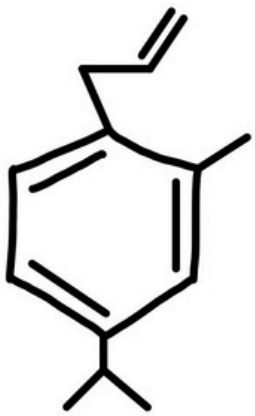


2



https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/2239

3

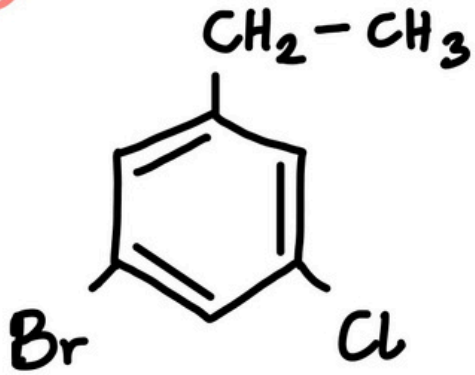


https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/2240



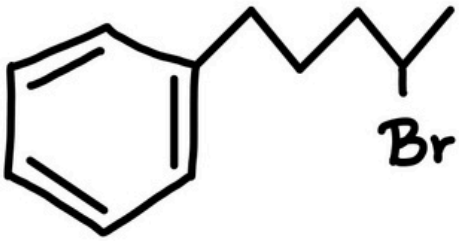
Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

4



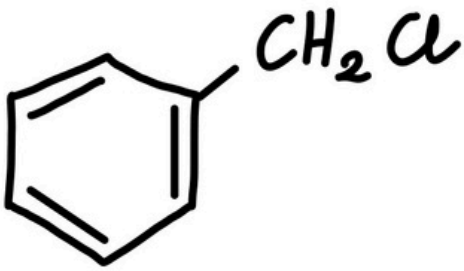
https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/2241

5



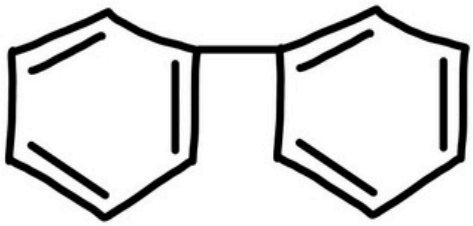
https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/2242

6



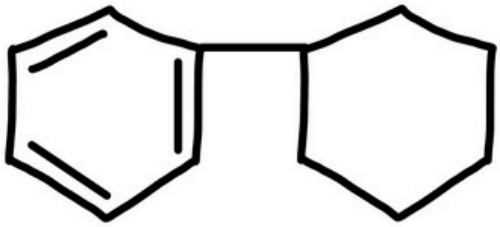
https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/2243

7



https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/2244

8



https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/2245

https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/2246

9 1-cyklobutylo-4-jodobenzen

https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/2247

10 1-fenylo-3-propan-2-ylobenzen

https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/2248

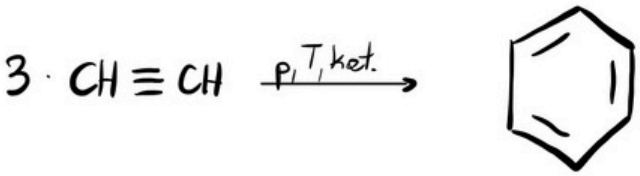
11 2-benzylo-4-bromotoluen

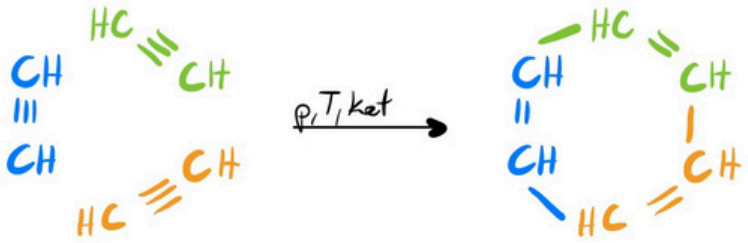
Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

Otrzymywanie benzenu

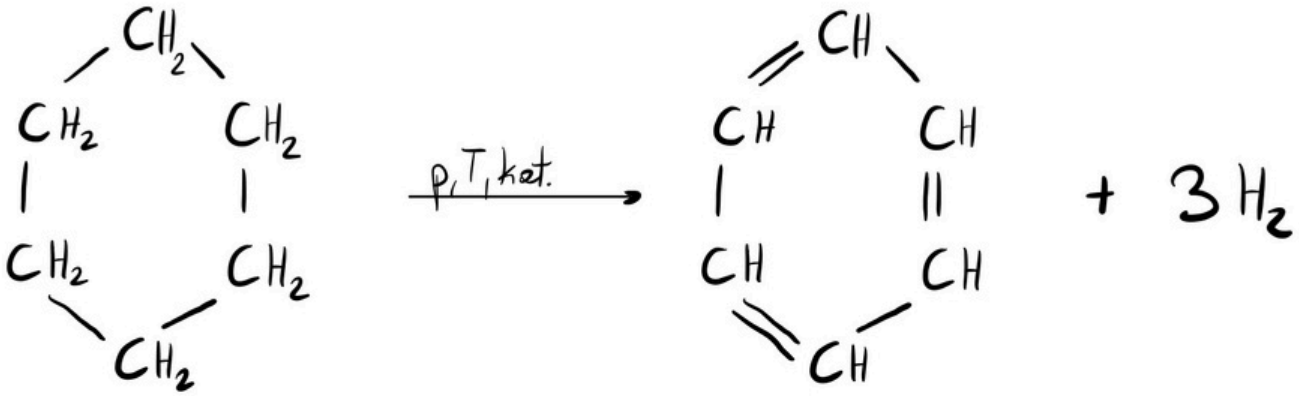
1. Destylacja ropy naftowej

2. Trimeryzacja etynu



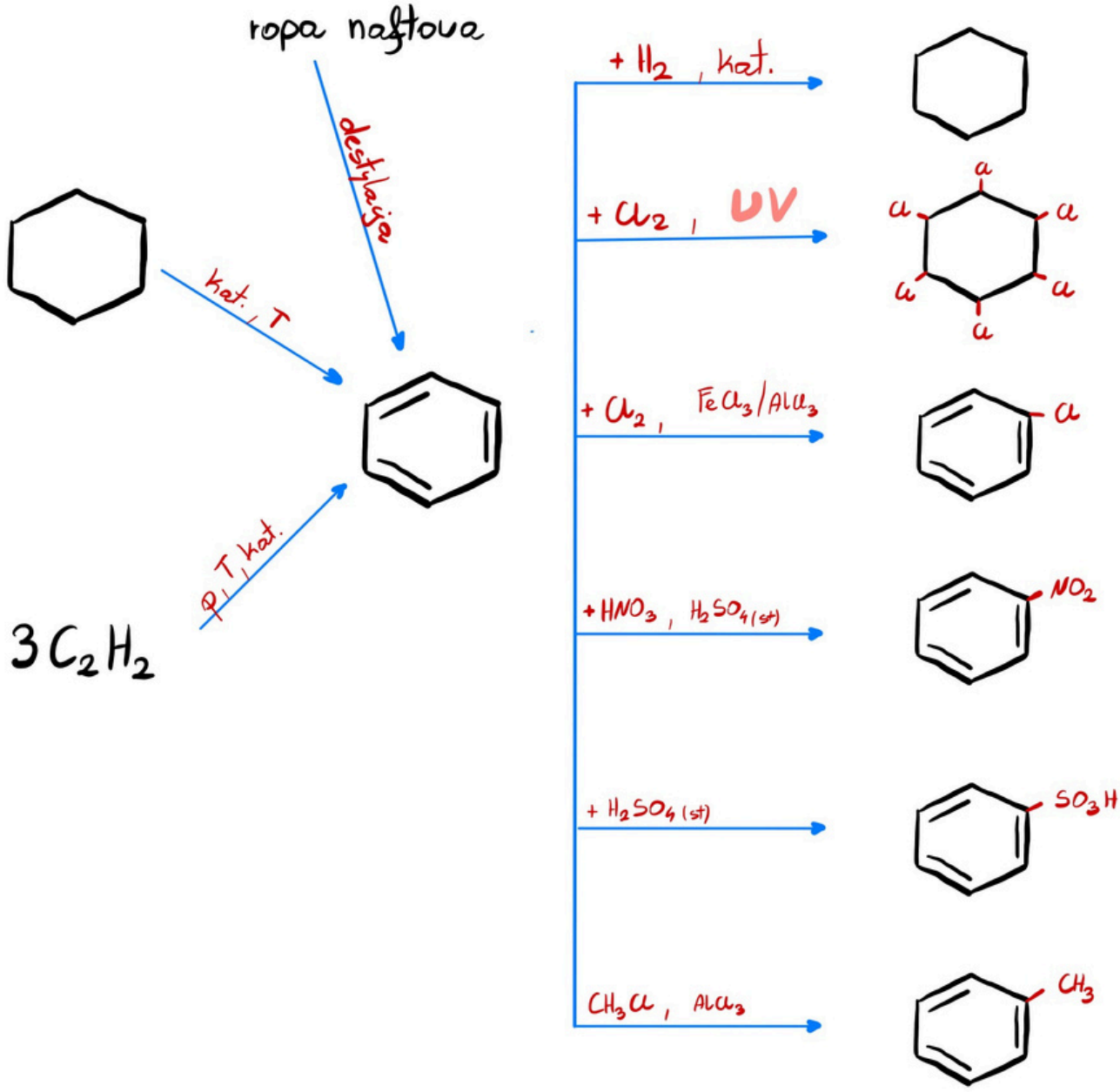


3. Odwodornienie cykloheksanu (dehydrogenacja)

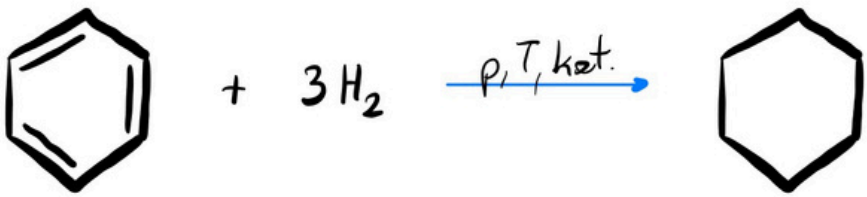


Reakcje benzenu

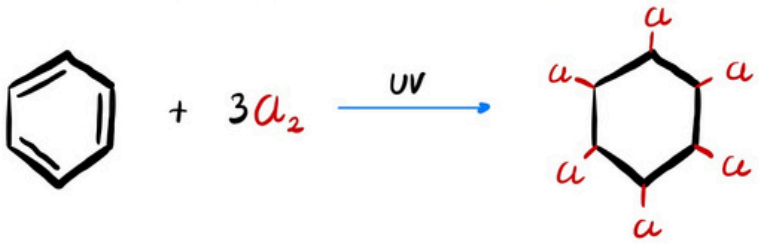
https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/2251



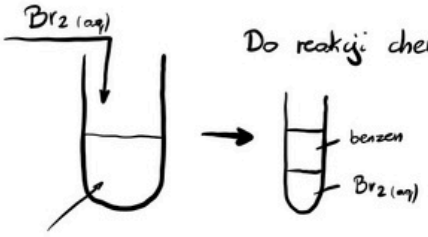
1. Uwodornienie benzenu



2. Addycja fluorowców do pierścienia:



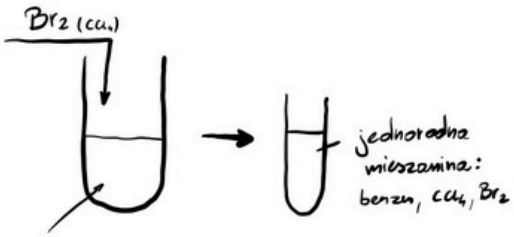
Bez specjalnych warunków taka reakcja nie zajdzie! Uważaj na warunki prowadzenia doświadczenia:



Do reakcji chemicznej nie dojdzie. Powstaną dwie warstwy:

Dolna warstwa pod wpływem Br_2 jest zabarwiona na brunatno-pomarańczowy. Po pewnym czasie dolna warstwa traci na intensywności zabarwienia a górna przyjmuje coraz intensywniejsze zabarwienie brunatno-pomarańczowe. Obserwacja jest wywołana zjawiskiem **ekstrakcji** - przejściem substancji z rozpuszczalnika w którym słabo się rozpuszcza do rozpuszczalnika w którym rozpuszcza się lepiej.

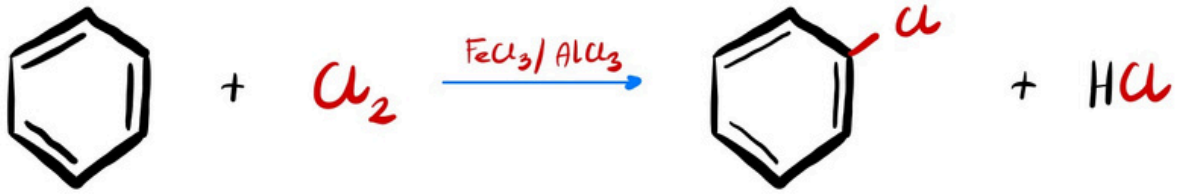
Ze względu na różną budowę benzenu i wody lepiej wybierać ciekły fluorowiec lub rozpuszczony w niepolarnym rozpuszczalniku np. CCl_4:



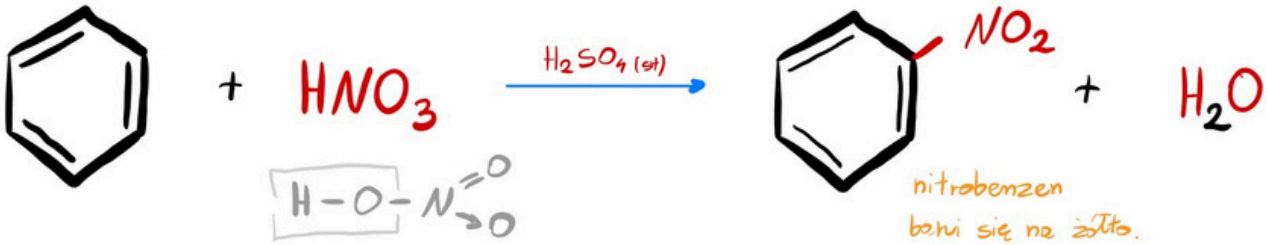
Kurs maturalny z chemii
samurajchemiczny.elms.pl

Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

3. Substytucja chloru do pierścienia

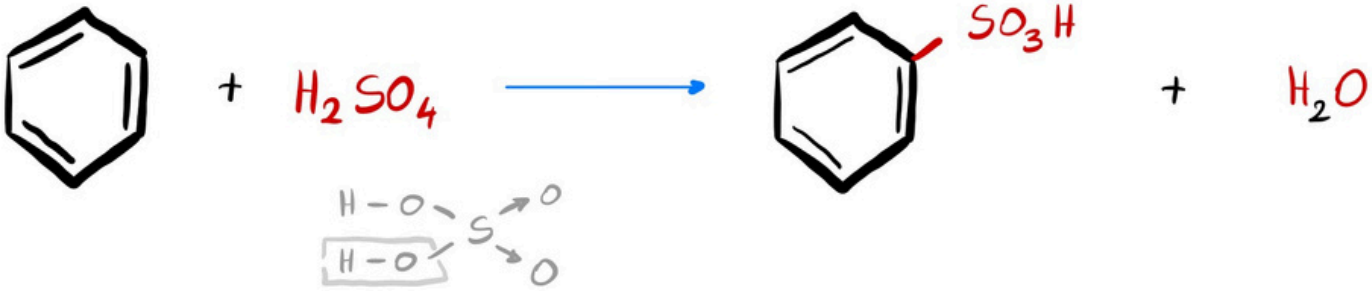


4. Nitrowanie pierścienie (substytucja)

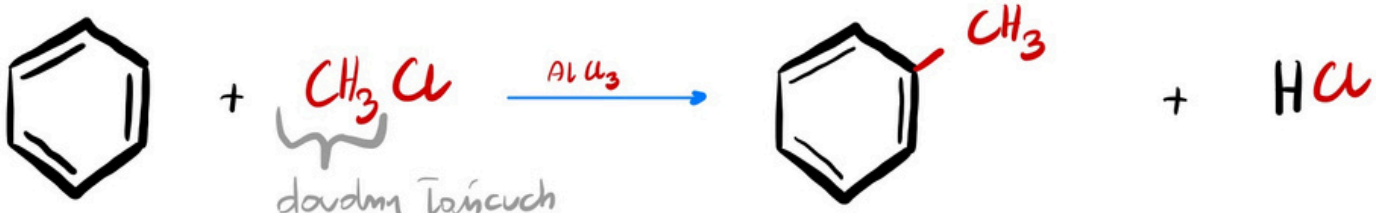


nitrobenzen barwi się na żółto. jest cieczą o zapachu migdałów.

5. Sulfonowanie



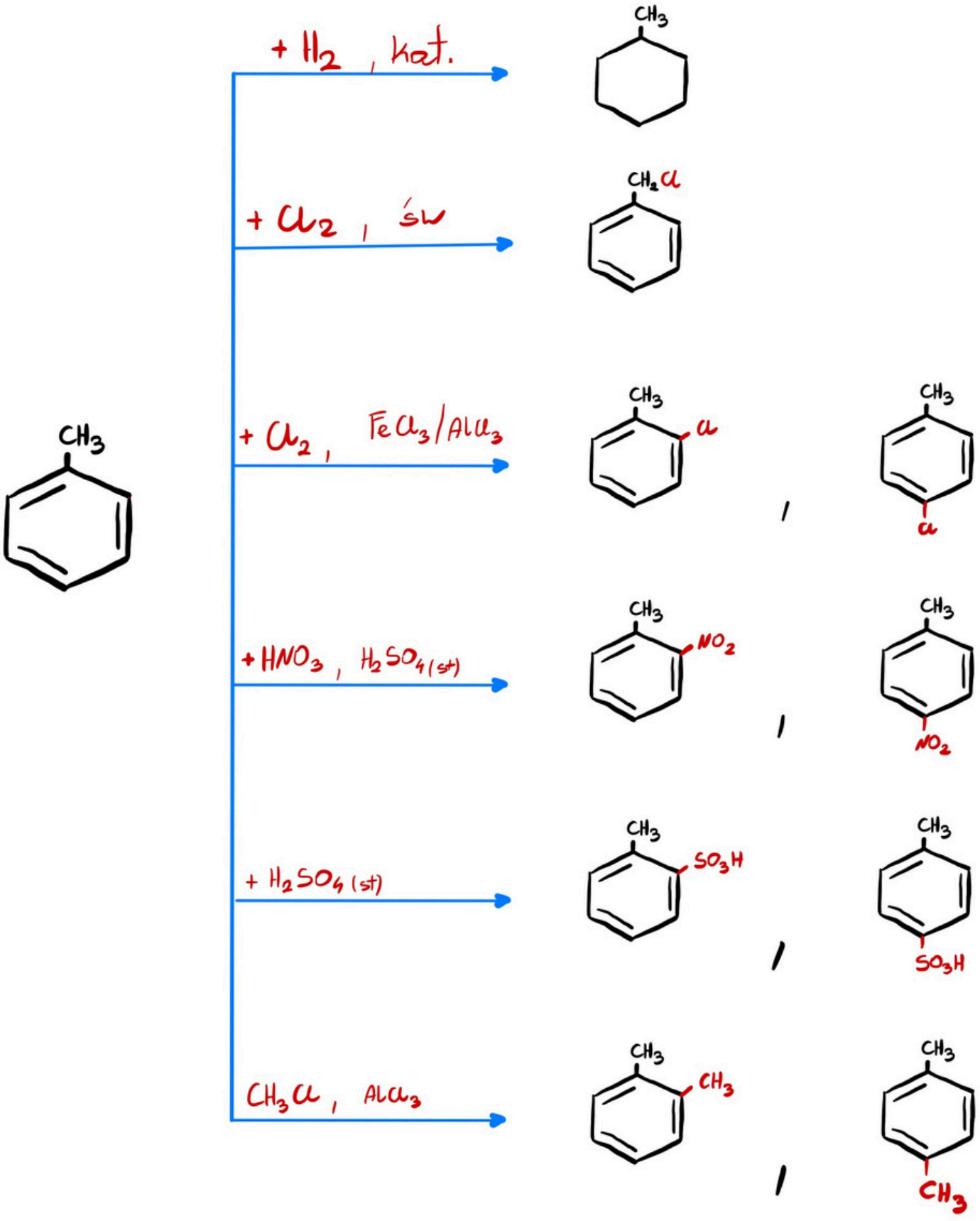
6. Alkilowanie



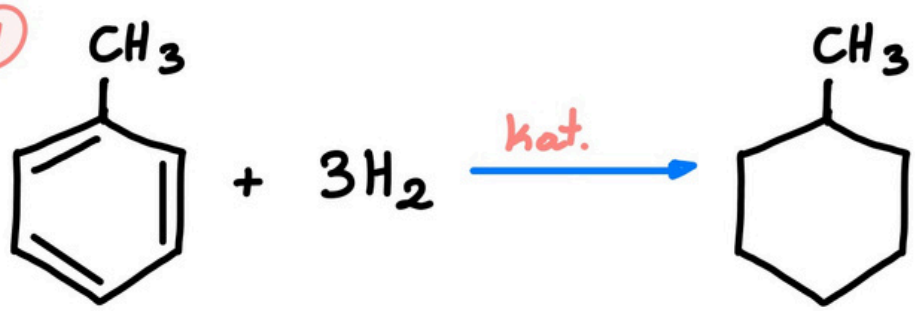
dowolny łańcuch np CH_3CH_2-, $CH_3CH(CH_3)-$ ...

Reakcje toluenu

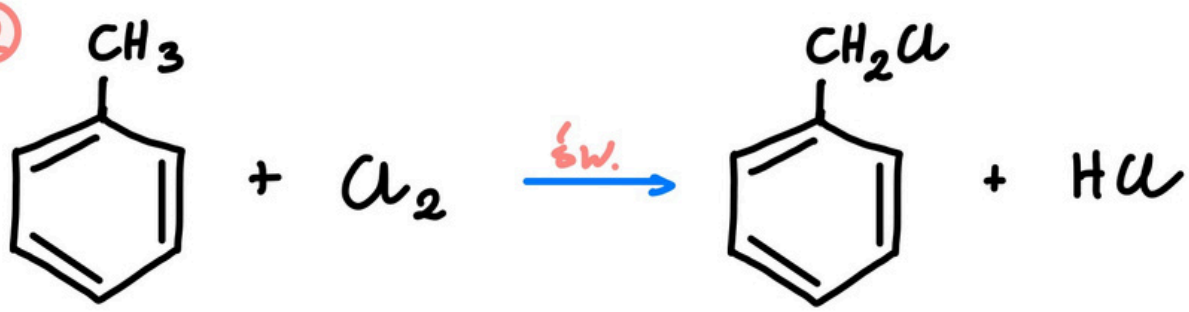
https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/2253



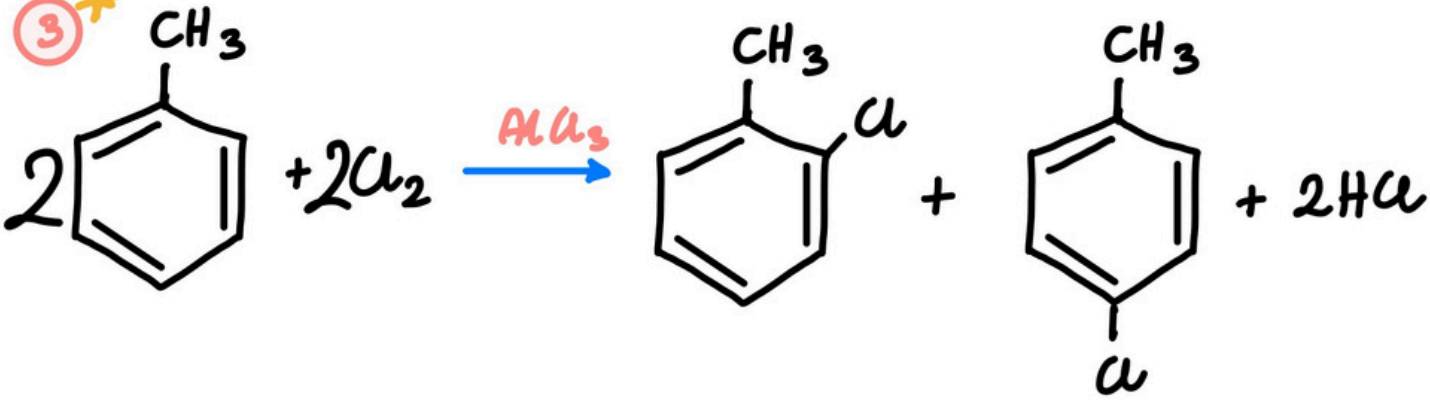
1



2

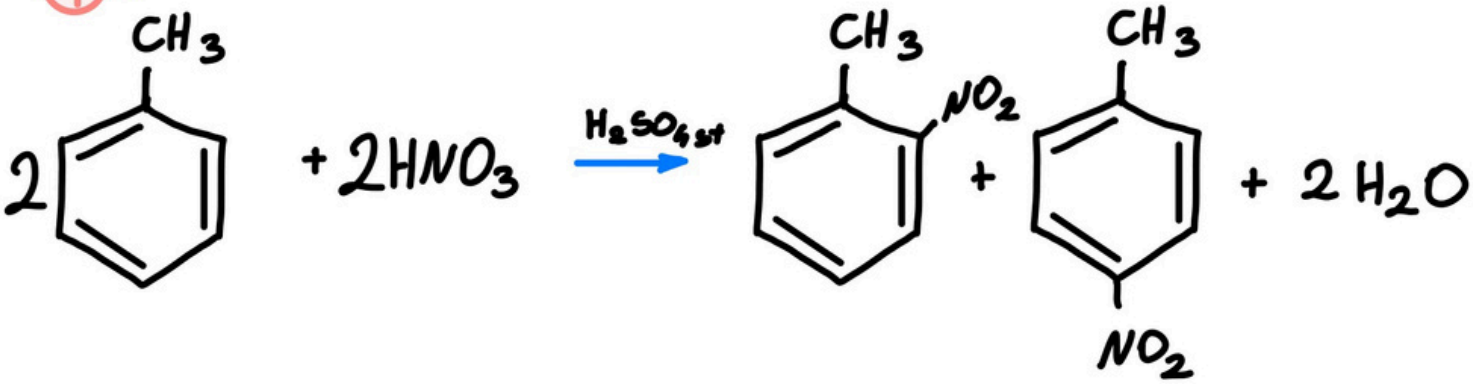


3*

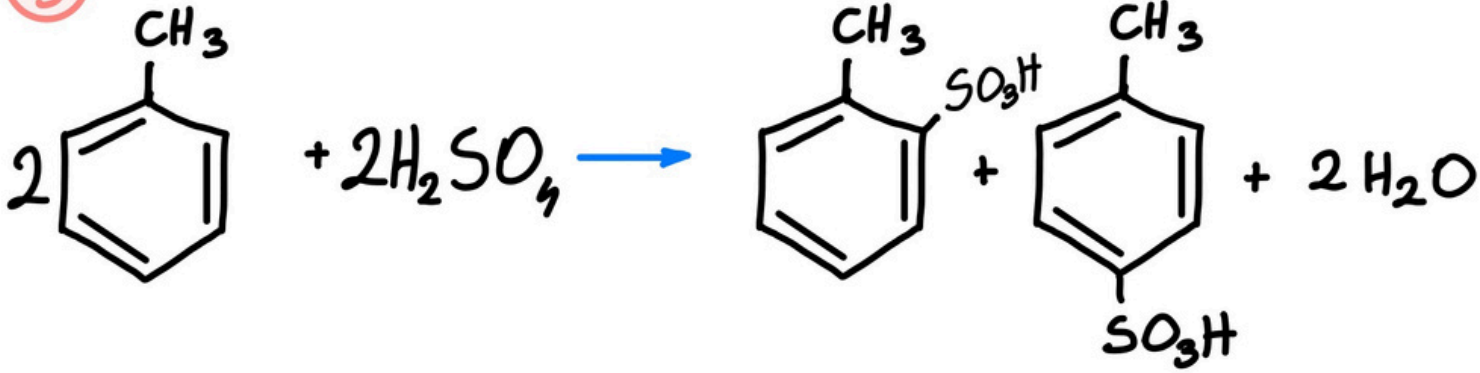


* w 3, 4, 5 i 6 mamy schemety a nie równania! Produkty powstają w zmiennych proporcjach - nie można odnosić stosunku stechiometrycznego!

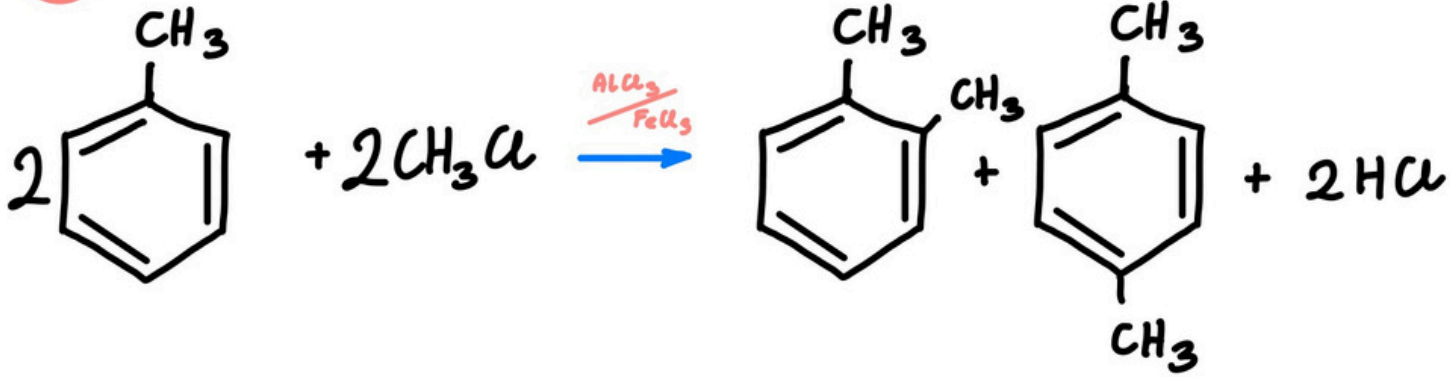
4


2
CH3
+ 2HNO3
H2SO4 st
CH3
NO2
+
CH3
NO2
+ 2 H2O

5


2
CH3
+ 2H2SO4
CH3
SO3H
+
CH3
SO3H
+ 2 H2O

6

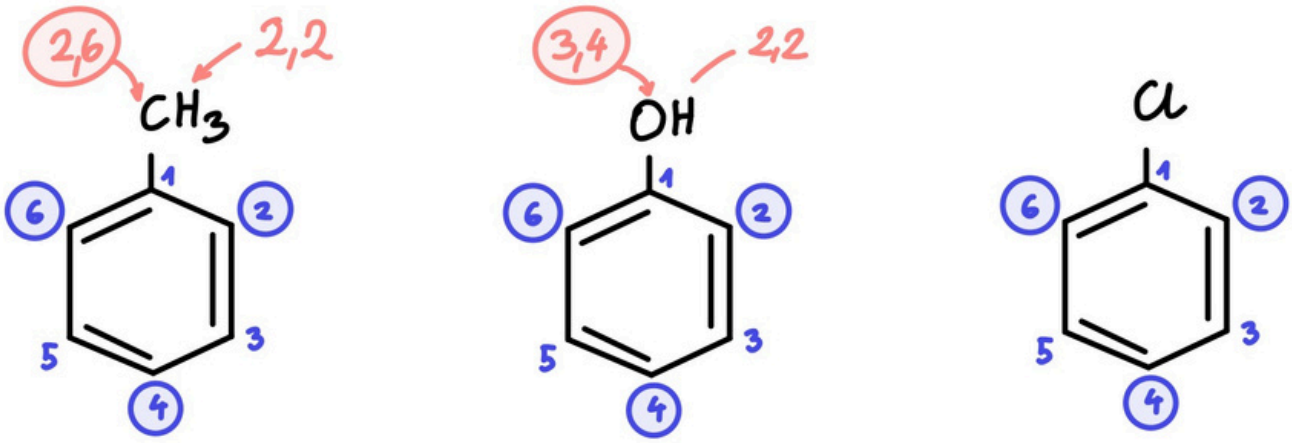

2
CH3
+ 2CH3Cl
AlCl3
FeCl3
CH3
CH3
+
CH3
CH3
+ 2HCl

Wpływ kierujący podstawników

podstawniki I rodzaju kierują następny podstawnik w pozycję 2- i 4- (orto- i para-) dając mieszaninę dwóch głównych produktów w zmiennych proporcjach. Ubocznym produktem substytucji jest podstawienie pozycji 3-.

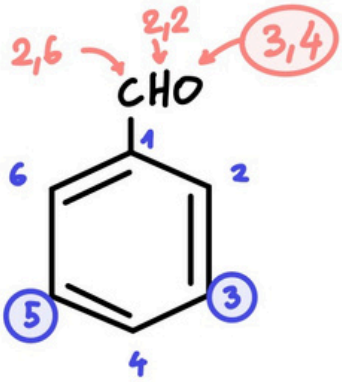
Podstawniki I rodzaju

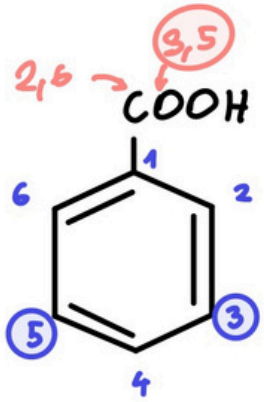
poznasz po miejscu podłączenia do pierścienia atomu o największej elektroujemności – jest podłączony jako pierwszy:

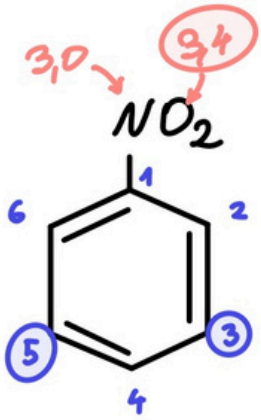


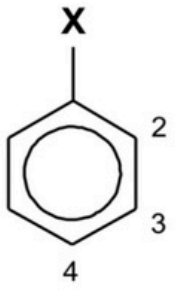
podstawniki II rodzaju kierują następny podstawnik w pozycję 3- (meta-) dając jeden główny produkt. Uboczne produkty w śladowych ilościach powstają w pozycjach 2- i 4-

Podstawniki II rodzaju poznasz po atomie o najwyższej elektrowujemności – jest podłączony do pierścienia jako drugi.







WPŁYW KIERUJĄCY PODSTAWNIKÓW W PIERŚCIENIU AROMATYCZNYM		
	Podstawniki **X** kierujące w położenie 2- lub 4-	Podstawniki **X** kierujące w położenie 3-
	–OH albo $–O^-$ albo –OR $–NH_2$ albo –NHR albo $–NR_2$ –NHCOR –R, $–C_6H_5$ –Cl, –Br, –I	–CHO, –COR –COOH albo –COOR –CN $–NO_2$ $–NH_3^+$ albo $–NR_3^+$ $–SO_3H$
R – grupa alkilowa		



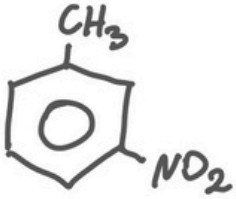
Zadanie 3.1

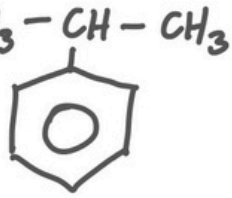
Uzupełnij brakujące wzory:

1.  + Cl_2 ⟶ _____ + _____

2. _____ + _____ ⟶  + _____

3. _____ + _____ ⟶  + HBr

4. _____ + _____ ⟶  + _____

5. _____ + _____ ⟶  + HCl

6.  + _____ ⟶ 



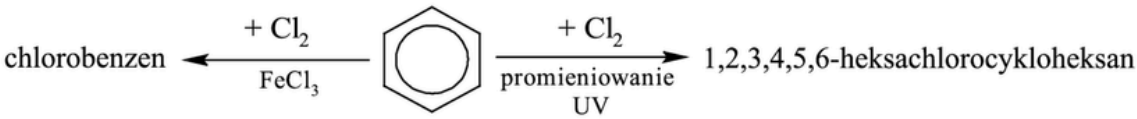
Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/2257

3.2

Zadanie 23. *(1 pkt)*

Benzen reaguje z chlorem, ulegając – w zależności od warunków – reakcji substytucji albo addycji, zgodnie ze schematem:



Napisz równania przedstawionych na schemacie reakcji substytucji i addycji. Zastosuj wzory półstrukturalne (grupowe) lub uproszczone reagentów organicznych.

Reakcja substytucji:

.....

Reakcja addycji:

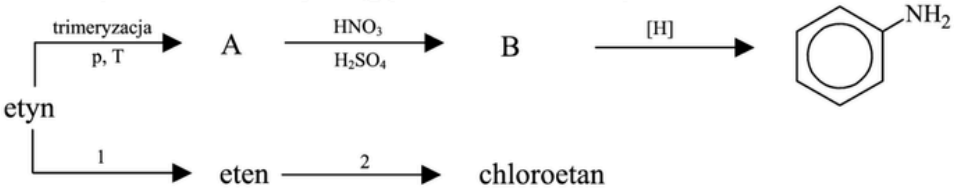
.....

https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/2258

3.3

🕮 Informacja do zadań 29.–31.

Poniższy schemat ilustruje ciąg przemian chemicznych.



Zadanie 29. *(2 pkt)*

Napisz, stosując wzory półstrukturalne (grupowe) związków organicznych, równanie reakcji otrzymywania związku A z etynu oraz równanie reakcji otrzymywania związku B ze związku A.

Równanie reakcji otrzymywania związku A:

.....

Równanie reakcji otrzymywania związku B:

.....

Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

3.4

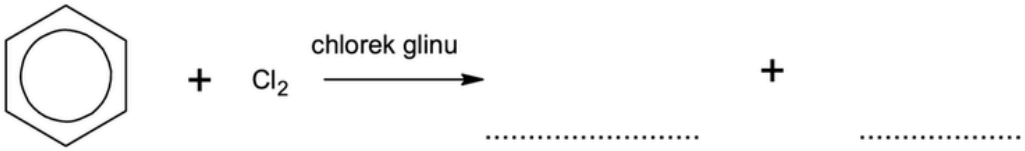
Informacja do zadań 3. – 5.

Chlorek glinu otrzymuje się w reakcji glinu z chlorowodorem lub działając chlorem na glin. Związek ten tworzy kryształy, rozpuszczalne w wodzie zakwaszonej kwasem solnym. Z roztworów tych krystalizuje uwodniona sól – tak zwany heksahydrat chlorku glinu [gr. héks = sześć]. Hydraty (sole uwodnione) to sole zawierające w sieci krystalicznej cząsteczki wody, np. dekahydrat węglanu sodu, $Na_2CO_3 \cdot 10H_2O$. Zapis ten oznacza, że w sieci krystalicznej tej soli na 2 jony Na^+ i 1 jon CO_3^{2-} przypada 10 cząsteczek wody.
Chlorek glinu jest stosowany jako katalizator w wielu syntezach organicznych.

Na podstawie: *Encyklopedia szkolna. Chemia*, Warszawa 2001

Zadanie 5. *(3 pkt)*

a) Dokończ poniższe równanie reakcji (stosunek molowy substratów wynosi 1:1).



b) Podaj nazwę systematyczną związku organicznego otrzymanego w tej reakcji.

.....

c) Określ, jaką rolę w tej reakcji pełni chlorek glinu.

.....

3.5

Zadanie 26. *(1 pkt)*

W reakcji substytucji elektrofilowej jednopodstawionych pochodnych benzenu charakter podstawnika już obecnego w pierścieniu benzenowym decyduje o położeniu drugiego podstawnika. Trzy możliwe produkty dwupodstawione (*orto*, *meta* i *para*) zazwyczaj nie tworzą się w równych ilościach. W poniższej tabeli przedstawiono dane eksperymentalne dotyczące kierunku nitrowania metylobenzenu.

Wydajność produktów nitrowania metylobenzenu, %		
orto	*meta*	*para*
63	3	34

Na podstawie: J. McMurry: *Chemia organiczna*, Warszawa 2003

Narysuj wzór głównego produktu mononitrowania metylobenzenu oraz wzór produktu, którego w tej reakcji powstanie najmniej.

Wzór głównego produktu mononitrowania metylobenzenu:	Wzór produktu, którego powstanie najmniej:

3.6

Informacja do zadań 24.–26. https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/2261

Poniższy schemat jest ilustracją ciągu przemian chemicznych. Substrat A to węglowodór aromatyczny, którego cząsteczki są zbudowane z siedmiu atomów węgla. W wyniku reakcji monobromowania na świetle ten węglowodór tworzy tylko jeden produkt organiczny B.

$$A \xrightarrow[1.]{Br_2,\ światło} B \xrightarrow[2.]{NaOH,\ woda} C$$

Zadanie 25. (0–1)

Napisz <u>w formie cząsteczkowej</u> równanie reakcji 2. – zastosuj wzory półstrukturalne (grupowe) związków organicznych.

.....

3.7

Zadanie 30. https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/2262

Poniżej przedstawiono ciąg przemian chemicznych, w wyniku których ze związku I otrzymano związek IV. Związek I to homolog benzenu. Jego cząsteczka zbudowana jest z siedmiu atomów węgla.

$$\text{związek I} \xrightarrow[\text{reakcja 1.}]{HNO_3,\ H_2SO_4} \underset{\text{(izomer } \textit{para}\text{)}}{\text{związek II}} \xrightarrow[\text{reakcja 2.}]{Cl_2,\ h\nu} \text{związek III} \xrightarrow[\text{reakcja 3.}]{KOH,\ H_2O} \text{związek IV}$$

Związki II–IV są głównymi produktami organicznymi przemian opisanych schematem.

Zadanie 30.1. (0–1)

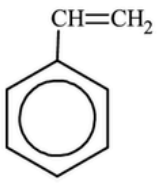
Napisz wzory półstrukturalne (grupowe) lub uproszczone związków I i II.

Wzór związku I	Wzór związku II

3.8

Zadanie 21. https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/2263

W obecności chlorku glinu $AlCl_3$ jako katalizatora benzen reaguje z etenem (reakcja I). W wyniku reakcji powstaje etylobenzen. Odwodornienie etylobenzenu (reakcja II) prowadzi do otrzymania styrenu o wzorze:



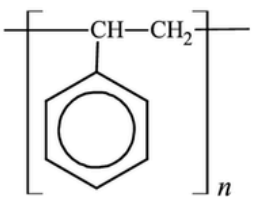
Styren ulega polimeryzacji, której produktem jest polistyren.

Na podstawie: K.-H. Lautenschläger, W. Schröter, A. Wanninger, *Nowoczesne kompendium chemii*, Warszawa 2007.

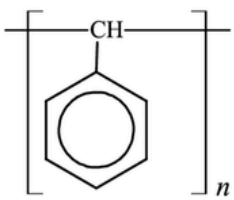
Zadanie 21.2. *(1 pkt)*

Spośród poniższych wzorów wybierz i zaznacz wzór polistyrenu.

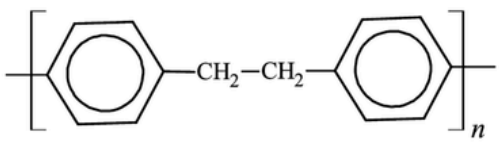
I



II



III

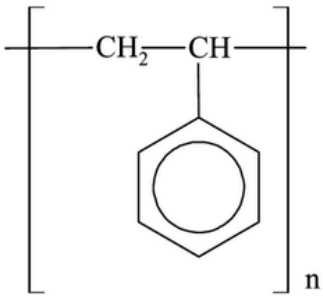


https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/2264

3.9

Zadanie 32. ***(1 pkt)***

Polistyren o wzorze:



jest polimerem, który wykorzystuje się między innymi do produkcji materiałów izolacyjnych.

Napisz wzór odpowiedniego związku (monomeru) stanowiącego substrat do produkcji polistyrenu.

https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/2265

3.10

Zadanie

Oceń czy w reakcji benzylobenzenu z kwasem azotowym(V) i kwasem siarkowym(VI) możemy otrzymać jako główny produkt 1-benzylo-3-nitrobenzen. Odpowiedź uzasadnij.

3.
11

Zadanie

Zapisz wzory półstrukturalne i nazwy systematyczne produktów reakcji sodu z:

a) 2-chloropropanu z chlorobenzenem

b) chlorometylobenzenu z chlorobenzenem

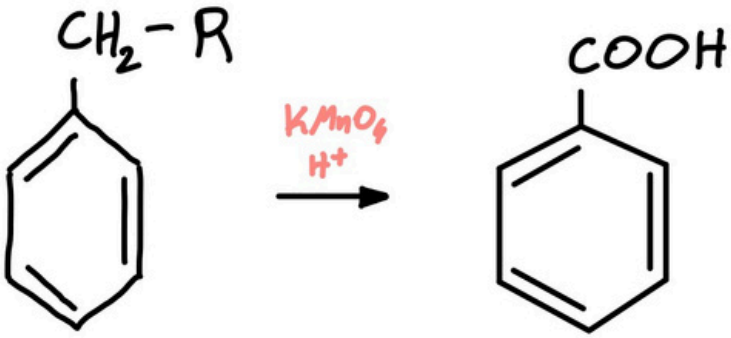
c) 3-chlorotoluenu z 1-chloroetenem.



Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

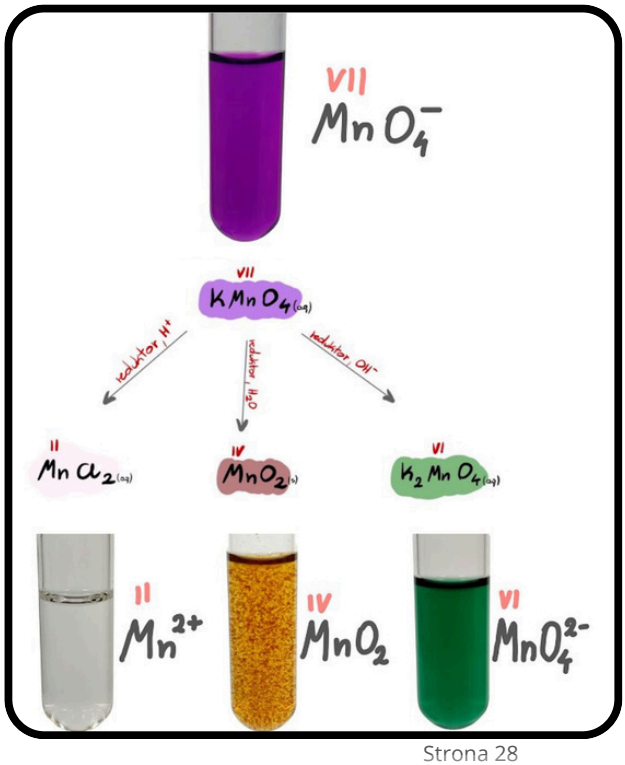
Redoksy

$KMnO_4$ w H^+ nie utlenia pierścienia aromatycznego. Utlenia grupy alkilowe przy pierścieniu tak, aby powstał kwas benzoesowy:



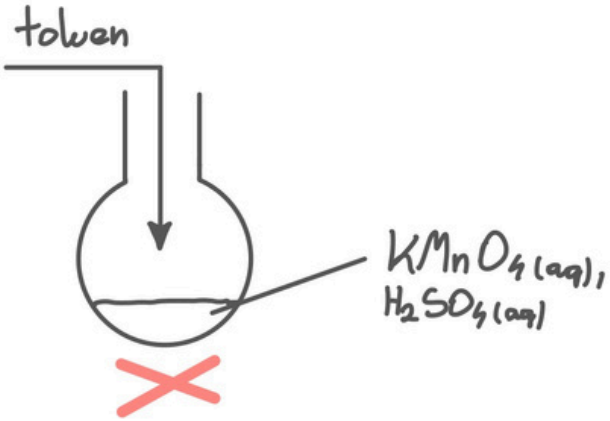
Jeśli pod R- kryje się atom węgla:

- I rzędowy, to utlenia się do CO_2
- II rzędowy, to utlenie się do $-COOH$
- III rzędowy, to utlenie się do $-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-$



4.1 Zadanie

Przeprowadzono doświadczenie zilustrowane na poniższym rysunku. Zapisz równanie reakcji w zapisie cząsteczkowym.

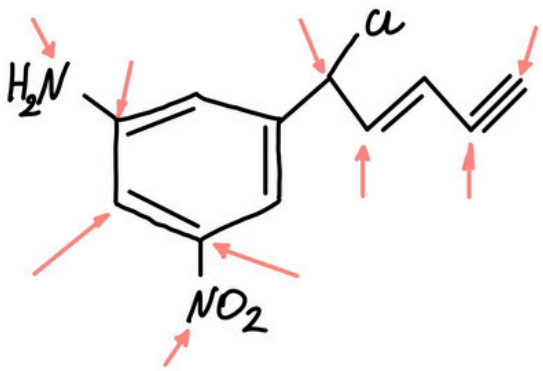


https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/2270

4.2

Zadanie

Wyznacz stopnie utlenienia atomów wskazanych strzałką.



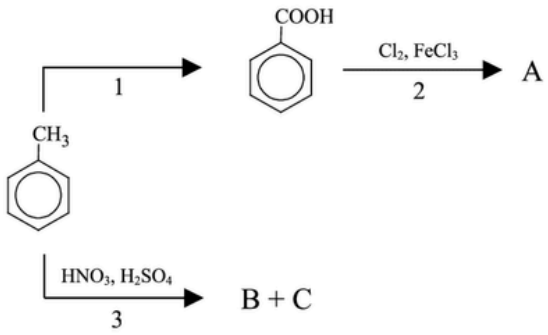
https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/2271

4.3

🕮 Informacja do zadania 22. i 23.

Podstawnik już wprowadzony do pierścienia aromatycznego wywiera wpływ na miejsce wprowadzenia do pierścienia kolejnego podstawnika. Grupy alkilowe, –Cl, –Br, $–NH_2$, –OH kierują kolejny wprowadzany podstawnik w pozycje *orto-* i *para-* w stosunku do własnego położenia. Obecność w pierścieniu aromatycznym grupy $–NO_2$, –COOH czy –CHO powoduje, że kolejny podstawnik jest wprowadzany głównie w pozycję *meta-*.

Poniższy schemat ilustruje ciąg przemian chemicznych, w wyniku których powstają związki organiczne A, B i C.



Zadanie 22. ***(1 pkt)***

Oceń prawdziwość poniższych zdań i uzupełnij tabelę. Wpisz literę P, jeżeli zdanie jest prawdziwe, lub literę F, jeśli jest fałszywe.

	Zdanie	P/F
1.	W przemianie oznaczonej numerem 1 stopień utlenienia atomu węgla wchodzącego w skład podstawnika rośnie.	
2.	W przemianie oznaczonej numerem 2 głównym produktem jest kwas p-chlorobenzenokarboksylowy (p-chlorobenzoesowy).	
3.	Uczestniczący w przemianie oznaczonej numerem 3 jon NO_2^+ powstaje w reakcji kwasu azotowego(V) z kwasem siarkowym(VI).	



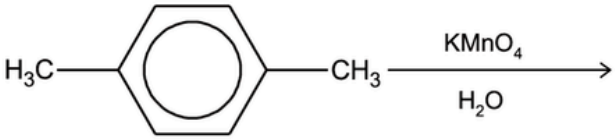
4.4

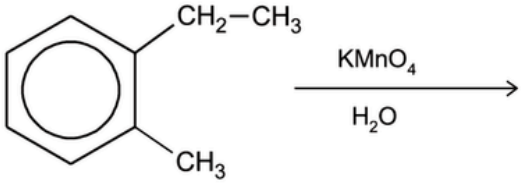
Zadanie 28. (0–2) https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/2272

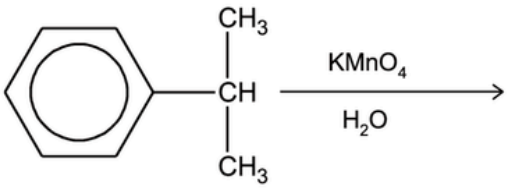
Benzen wykazuje całkowitą odporność na działanie wodnego roztworu $KMnO_4$, ale grupy alkilowe przy pierścieniu benzenowym są podatne na utlenianie. Każda grupa alkilowa ulega utlenieniu aż do momentu, gdy powstanie z niej grupa karboksylowa związana bezpośrednio z pierścieniem aromatycznym.

Na podstawie: J. McMurry, Chemia organiczna, Warszawa 2000.

Uzupełnij poniższe schematy. Napisz wzory półstrukturalne (grupowe) lub uproszczone kwasów karboksylowych powstających w wyniku całkowitego utlenienia poniższych związków roztworem $KMnO_4$.





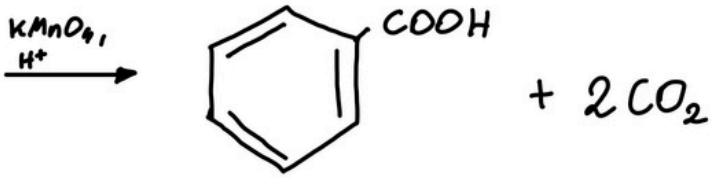


4.5

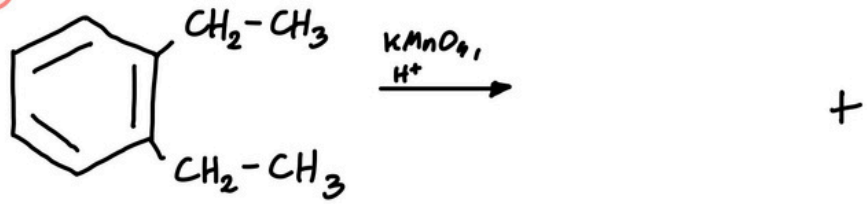
Zadanie

Zapisz produkty lub substraty których brakuje w poniższych schematach.

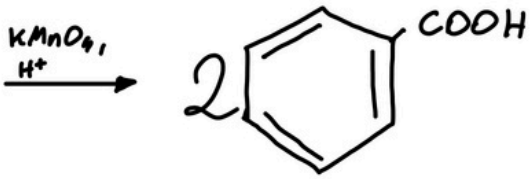
1



2



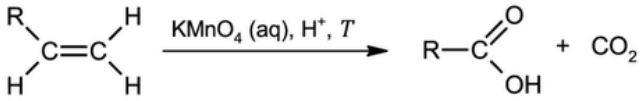
3



4.6

Zadanie 20. https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/2274

Niektóre czynniki utleniające powodują rozszczepienie wiązania podwójnego i rozpad cząsteczek alkenów na dwa fragmenty. Działanie gorącym, zakwaszonym wodnym roztworem manganianu(VII) potasu na alkeny może prowadzić do rozszczepienia podwójnych wiązań i do utlenienia powstałych fragmentów cząsteczek. Produkty takiego rozpadu alkenów zależą od tego, z iloma atomami wodoru były połączone atomy węgla tworzące podwójne wiązanie. Ilustruje to poniższy schemat:



Na podstawie: J. McMurry, *Chemia organiczna*, Warszawa 2000.

Przeprowadzono doświadczenie ilustrujące różnicę właściwości dwóch ciekłych węglowodorów: benzenu i heks-1-enu. Oba związki umieszczono pod wyciągiem w dwóch oddzielnych probówkach, następnie do każdej probówki dodano zakwaszony wodny roztwór $KMnO_4$, zawartość probówek ogrzano i wymieszano. Zaobserwowano, że w obu probówkach powstały dwie ciekłe warstwy, ale tylko w probówce, w której znajdował się heks-1-en, nastąpiło odbarwienie warstwy wodnej.

Zadanie 20.1. (0–1)

Rozstrzygnij, czy oba węglowodory wzięły udział w opisanej reakcji, i wyjaśnij, dlaczego te związki inaczej zachowały się wobec wodnego, zakwaszonego roztworu $KMnO_4$ po ogrzaniu. Odnieś się do cech struktury cząsteczek obu węglowodorów.

Rozstrzygnięcie: .....

Wyjaśnienie: .....

.....

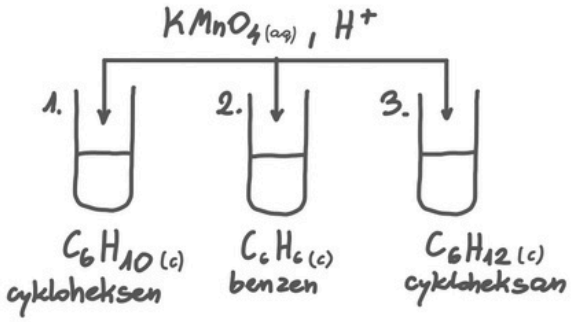
.....

https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/2275

4.7

Zadanie

Przeprowadzono doświadczenie zgodne z rysunkiem poniżej:



Zapisz numery probówek, w których:

1. Fioletowy roztwór odbarwił się:
2. Powstały dwie warstwy - jedna fioletowa, druga bezbarwna:
3. Podczas wstrząsania dwóch warstw nie zachodzi ekstrakcja.

https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/2276

4.8

Zadanie

Zaznacz czy zdanie jest prawdziwe czy fałszywe

1. etylobenzen jest homologiem benzenu **P / F**
2. Po wprowadzeniu etenylobenzenu do roztworu Br_2 w CCl_4 nie obserwujemy zmian **P/F**
3. W cząsteczce etylobenzenu nie występuje atom węgla na 0 stopniu utlenienia **P/F**



Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

Doświadczenia

https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/2277

Wykorzystamy Br_2 : $KMnO_4$ i H^+

$Br_{2\,(c)}$, $Br_{2\,(CCl_4)}$ } brunatne ciecze, które mieszają się z benzenem i jego homologami tworząc klarowny roztwór (jedna warstwa)

$Br_{2\,(aq)}$ } brunatna ciecz, która nie miesza się z benzenem i jego homologami, tworząc dwie warstwy.
UWAGA na ekstrakcję!

Br_2 ma budowę niepolarną dlatego lepiej rozpuszcza się w niepolarnym benzenie, niż polarnej wodzie. W mieszaninie wody bromowej i benzenu brom będzie dyfundował z warstwy wodnej do warstwy benzenu.

Br_2 bez katalizatora (np $FeBr_3$) nie reaguje z benzenem więc zaobserwujemy częściowe odbarwienie warstwy wodnej i zabarwienie się warstwy benzenu na brunatno.



Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

5.1

Zadanie 19. ***(3 pkt)***

W dwóch probówkach znajdują się bezbarwne, ciekłe węglowodory: heks-1-en (1-heksen) i benzen.

Wyjaśnij, porównując budowę obu węglowodorów, dlaczego stosując wodny roztwór $KMnO_4$ można rozróżnić te ciecze. Opisz, jak przeprowadzisz odpowiednie doświadczenie, oraz napisz, jakie będą obserwacje w przypadku każdego węglowodoru.

Wyjaśnienie

heks-1-en: .....

.....

benzen: .....

.....

Opis doświadczenia

.....

.....

.....

Obserwacje

heks-1-en: .....

.....

benzen: .....

.....

Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

5.2

Zadanie 27. ***(3 pkt)*** https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/2279

W celu potwierdzenia, że pochodna toluenu o wzorze:



zawiera w swojej cząsteczce chlor, przeprowadzono trzyetapowe doświadczenie, którego przebieg opisano poniżej.

Etap I Do probówki z badaną substancją dodano nadmiar wodnego roztworu wodorotlenku sodu. Mieszaninę łagodnie ogrzano.
Etap II Uzyskaną w etapie I mieszaninę zakwaszono kwasem X.
Etap III Do mieszaniny otrzymanej w etapie II dodano wodny roztwór azotanu(V) srebra.

27.1. Opisz obserwacje towarzyszące przebiegowi etapu III doświadczenia i zapisz w formie jonowej skróconej równanie zachodzącej w tym etapie reakcji.

Obserwacje:

.....

Równanie reakcji:

.....

27.2. Napisz, dlaczego przed przeprowadzeniem etapu III należało do mieszaniny dodać kwas.

.....

.....

.....

27.3. Spośród kwasów, których wzory podano poniżej, wybierz ten, który mógł zostać użyty w etapie II doświadczenia. Podkreśl jego wzór.

HCl HNO_3 H_3PO_4



5.3

Zadanie 28. *(1 pkt)*

https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/2280

Podstawnik już obecny w pierścieniu aromatycznym wywiera wpływ na miejsce wprowadzenia do niego kolejnego podstawnika w reakcjach elektrofilowych. Grupy alkilowe, –Cl, –Br, –NH_2, –OH kierują kolejny podstawnik w pozycje *orto-* i *para-* w stosunku do własnego położenia. Obecność w pierścieniu aromatycznym grupy –NO_2, –COOH czy –CHO powoduje, że kolejny podstawnik jest wprowadzany głównie w pozycję *meta-*.

Na lekcji chemii uczniowie projektowali ciąg przemian chemicznych opisany poniższym schematem.

benzen → związek organiczny X → *m*-chloronitrobenzen

(produkt główny)

Uczeń I zaproponował, aby najpierw przeprowadzić reakcję benzenu z chlorem (stosunek molowy reagentów 1 : 1) w obecności $FeCl_3$ jako katalizatora, a następnie na otrzymany produkt podziałać mieszaniną nitrującą.

Uczeń II stwierdził, że należy najpierw przeprowadzić reakcję benzenu z mieszaniną nitrującą i otrzymać mononitropochodną, a dopiero później na otrzymany produkt podziałać chlorem (stosunek molowy reagentów 1 : 1) w obecności $FeCl_3$ jako katalizatora.

Oceń projekty doświadczeń obu uczniów i wskaż ucznia (I albo II), który błędnie zaprojektował doświadczenie. Uzasadnij swoje stanowisko.

Błędnie zaprojektował doświadczenie uczeń .....

Uzasadnienie: .....

.....

.....

.....

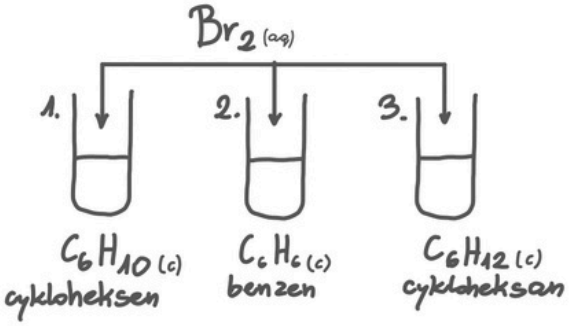


Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

5.4

Zadanie

Przeprowadzono doświadczenie zgodne z rysunkiem poniżej:



Zapisz numery probówek, w których:

1. Brunatny roztwór odbarwił się natychmiast po zmieszaniu:
2. Powstały dwie warstwy - jedna brunatna, druga bezbarwna, podczas powolnego wlewania $Br_{2\,(aq)}$:
3. Podczas wstrząsania dwóch warstw nie zachodzi reakcja chemiczna, tylko ekstrakcja:
4. Po dodaniu chlorku żelaza(III) brunatny roztwór odbarwił się:



5.5

Zadanie

Zaprojektuj dwa doświadczenia za pomocą których odróżnisz benzen od cykloheksanu. Narysuj rysunek schematyczny, zapisz równanie i obserwacje.



Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

Ciągi reakcji

https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/2283

chemograf – to zbiór powiązanych ze sobą reakcji chemicznych pokazujący kolejne reakcje potrzebne aby otrzymać określony produkt. Chemograf uwzględnia główny substrat, produkt. Nad strzałkami zapisujemy pozostałe substraty, katalizatory i warunki reakcji np.



schemat reakcji



równanie reakcji





Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/0000

6.1

Zadanie

Wychodząc z węgla i dowolnych odczynników nieorganicznych zaproponuj syntezę benzenu za pomocą chemografu.

https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/2285

6.2

Zadanie

Wychodząc z benzenu i dowolnych odczynników nieorganicznych zaproponuj syntezę 2-bromonitrobenzenu



Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/2286

6.3

Zadanie

Wychodząc z benzenu i dowolnych odczynników nieorganicznych zaproponuj syntezę 3-chloronitrobenzenu

https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/2320

6.4

Zadanie

Wychodząc z benzenu i dowolnych odczynników nieorganicznych zaproponuj syntezę 1-(1-chlorometylo)-propan-2-ylobenzenu.



Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/2321

6.5

Zadanie

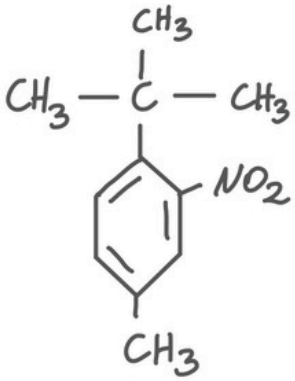
Zaproponuj chemograf prowadzący do otrzymania 2-chloro-3-nitrobenzoesowego kwasu z benzenu, metan i dowolne nieorganiczne reagenty.

https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/2322

6.6

Zadanie

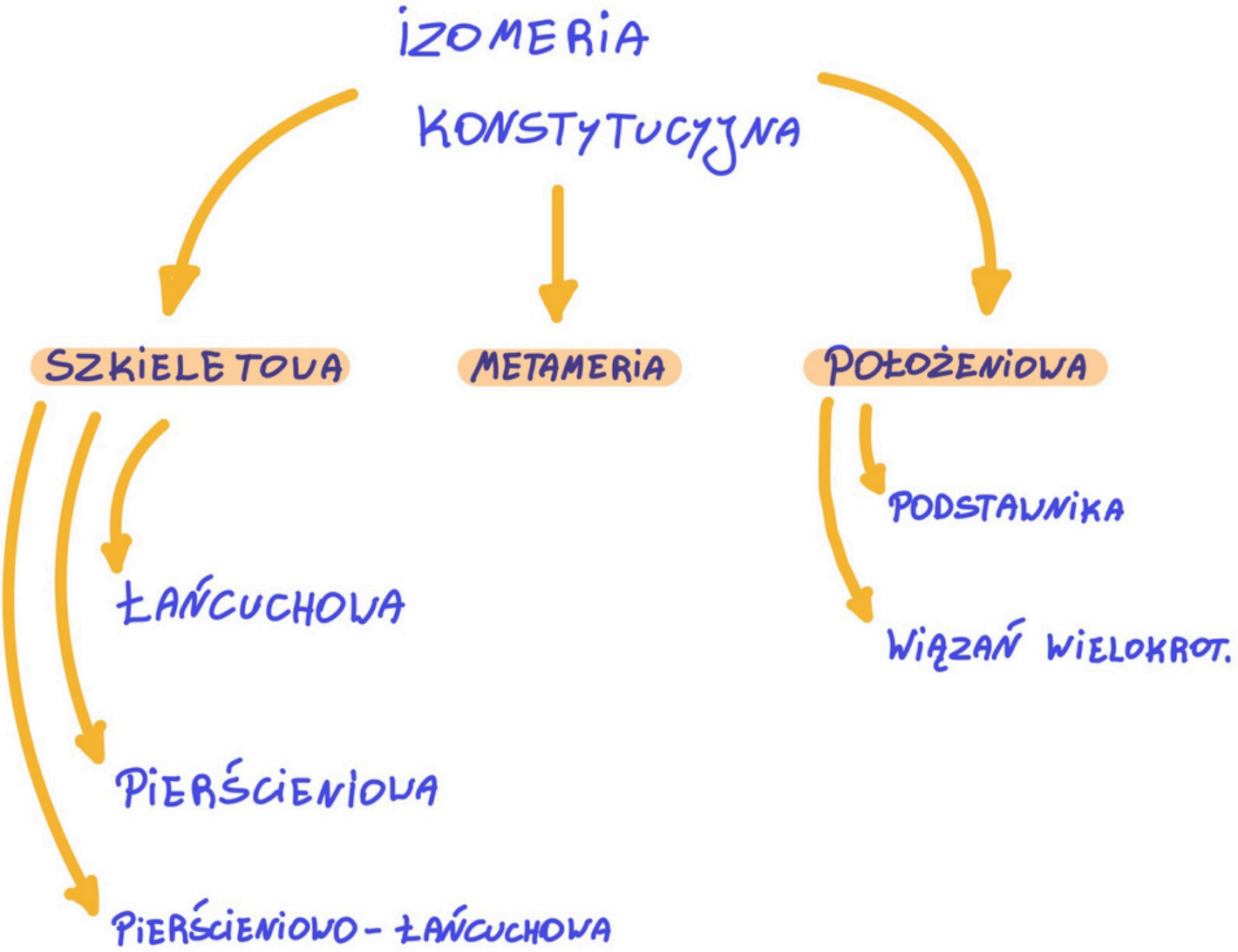
Korzystając z metanu, benzenu, propanu, HNO_3, H_2SO_4, $AlCl_3$, Cl_2, Na zapisz kolejne równania reakcji chemicznych pozwalające otrzymać:



Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

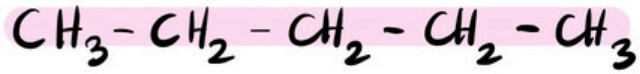
IZOMERIA KONSTYTUCYJNA

IZOMERY mają identyczny wzór sumaryczny i różnią się w kolejności i sposobie łączenia się atomów w cząsteczkach

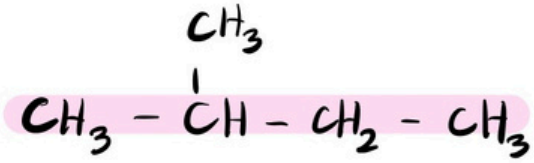


izomery łańcuchowe

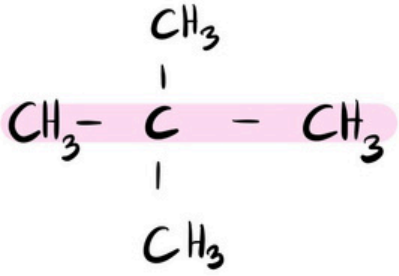
np. C_5H_{12}



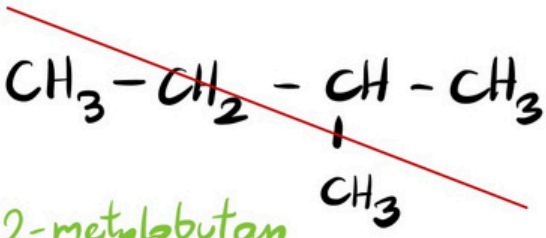
pentan



2-metylobutan



2,2-dimetylopropan



2-metylobutan

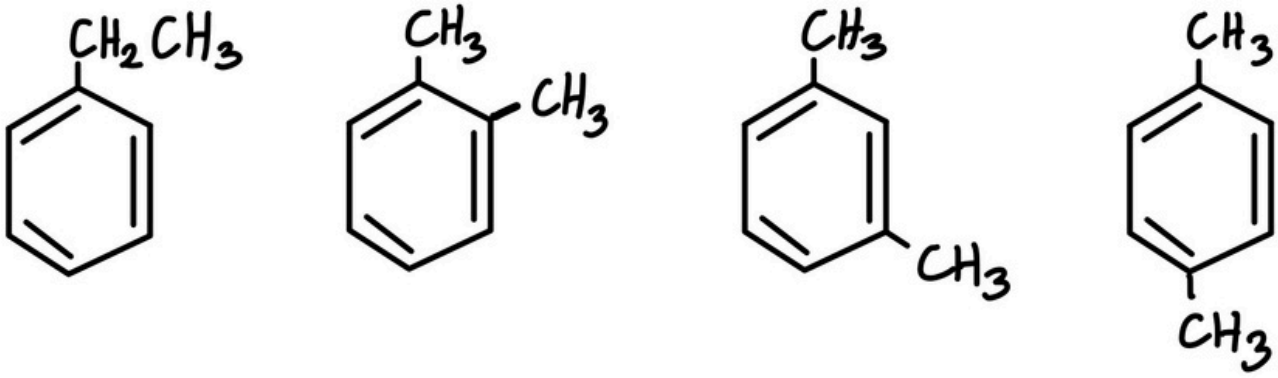
to samo co powyżej

Gdy nie masz pewności czy rysujesz nowy izomer to warto go nazwać – wtedy często odkrywamy, że narysowaliśmy ten sam izomer tylko inaczej...



Pierścieniowa

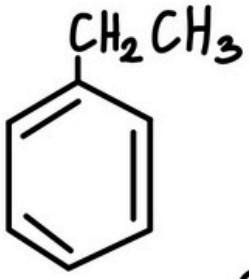
C_8H_{10}



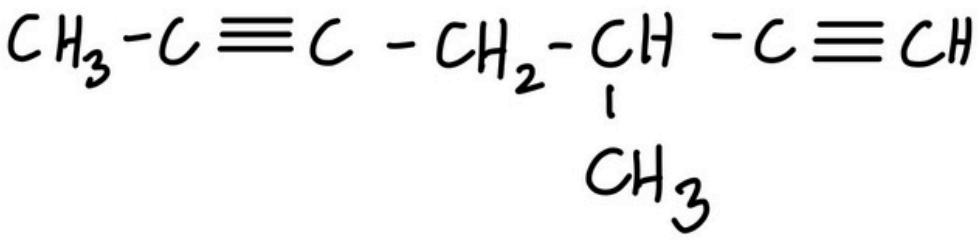


itd...

Łańcuchowo-pierścieniowa



C_8H_{10}





Kurs z chemii
samurajchemiczny.elms.pl

Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

metameria - izomeria grup funkcyjnych

alkohol — eter np. C_2H_6O

CH_3CH_2OH CH_3-O-CH_3

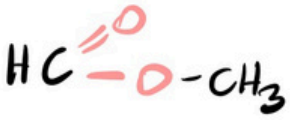
aldehyd — keton np. C_3H_6O



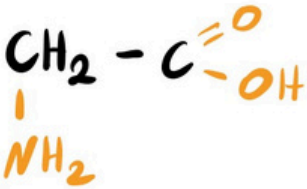


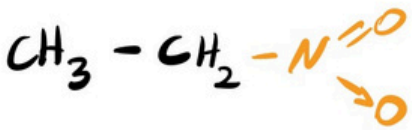
kwas karboksylowy — ester $C_2H_4O_2$





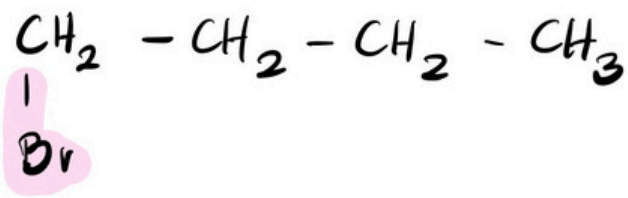
aminokwas — związek nitrowy $C_2H_5O_2N$





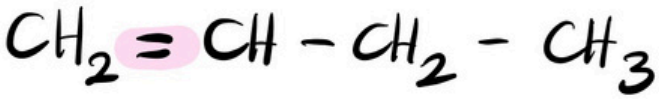


położenia podstawnika

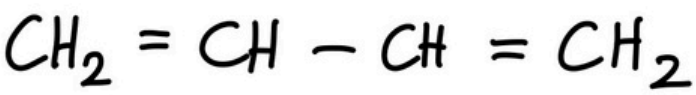


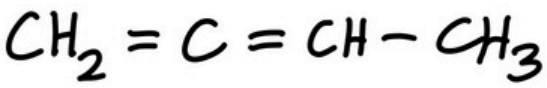


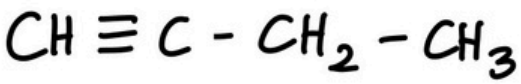
położenia wiązań wielokrotnych

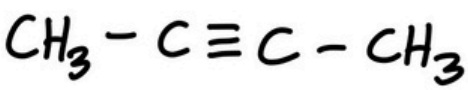














Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/2292

7.1

Zadanie

Narysuj wszystkie izomery konstytucyjne etylobenzenu, które zawierają pierścień węgla benzenu. Podaj nazwę jednego izomeru etylobenzenu posiadającego ten sam szkielet węgla.

https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/2293

7.2

Zadanie

Pochodna benzenu o wzorze C_9H_{12} ulega reakcji substytucji Cl_2 pod wpływem $AlCl_3$ dając tylko jeden produkt. Zapisz wzór półstrukturalny tego węglowodoru.



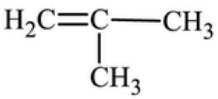
7.3

Zadanie 17.

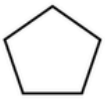
https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/2294

Poniżej przedstawiono wzory ośmiu węglowodorów:

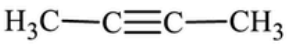
I



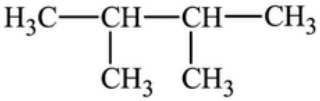
II



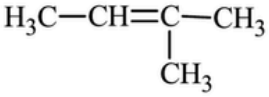
III



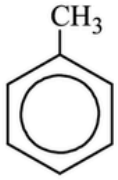
IV



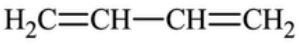
V



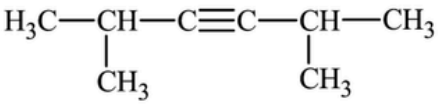
VI



VII



VIII



Zadanie 17.1. *(1 pkt)*

Uzupełnij tabelę – wpisz numery, którymi oznaczono wzory odpowiednich węglowodorów.

	Numery wzorów węglowodorów
węglowodory nasycone	
alkiny	
pary izomerów	

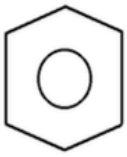
7.4

https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/2295

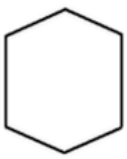
Zadanie 36. *(3 pkt)*

Skomentuj zdania dotyczące związków 1, 2 i 3 wyrazami tak lub nie.

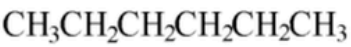
1.



2.



3.



a) Związki te są izomerami ……...

b) Tylko związek oznaczony numerem 1 odbarwia wodę bromową ……..

c) Każdy z nich można spalić całkowicie, a w wyniku spalania 1 mola każdego z nich otrzymamy taką samą liczbę gramów wody ……..



Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

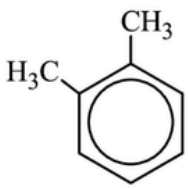
https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/2296

7.5

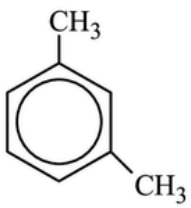
Zadanie 26. ***(1 pkt)***

Spośród poniższych wzorów wybierz <u>wszystkie</u>, które są wzorami <u>izomerów</u> 1,2-dimetylobenzenu (napisz numery, którymi je oznaczono).

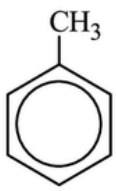
I



II



III



IV



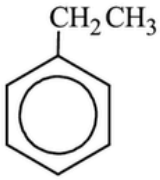
Wzory izomerów 1,2-dimetylobenzenu: .....

7.6

https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/2297

Zadanie 19. ***(1 pkt)***

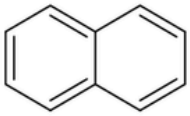
Napisz wzory uproszczone <u>wszystkich pochodnych benzenu</u>, które są izomerami związku o wzorze:



7.7

Informacja do zadań 23.–24. https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/2298

Naftalen to organiczny związek chemiczny o wzorze sumarycznym $C_{10}H_8$, będący najprostszym policyklicznym węglowodorem aromatycznym o dwóch skondensowanych pierścieniach. Jego wzór przedstawiono poniżej.



Naftalen ma właściwości podobne do benzenu, np. ulega analogicznym reakcjom chemicznym, jednak w przeciwieństwie do benzenu ten związek dość łatwo utlenia się pod wpływem silnych utleniaczy.

Zadanie 23.

W reakcji monochlorowania naftalenu powstają dwa izomeryczne produkty.

Zadanie 23.1. (0–1)

Narysuj wzory półstrukturalne (grupowe) lub uproszczone dwóch izomerycznych monochloropochodnych naftalenu, które powstają w reakcji tego związku z chlorem, przebiegającej w obecności odpowiedniego katalizatora.

.....

7.8

Zadanie 43. https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/2299

Dwa węglowodory aromatyczne – A i B – mają wzór sumaryczny C_8H_{10}. Izomer A w wyniku reakcji nitrowania tworzy wyłącznie jedną mononitropochodną. Izomer B poddany reakcji monochlorowania w obecności światła, a następnie – reakcji z wodnym roztworem KOH, tworzy alkohol drugorzędowy.

Zadanie 43.1. (0–1)

Napisz równanie reakcji mononitrowania związku A – zastosuj wzory półstrukturalne (grupowe) lub uproszczone związków organicznych. Podaj nazwę systematyczną produktu mononitrowania związku A.

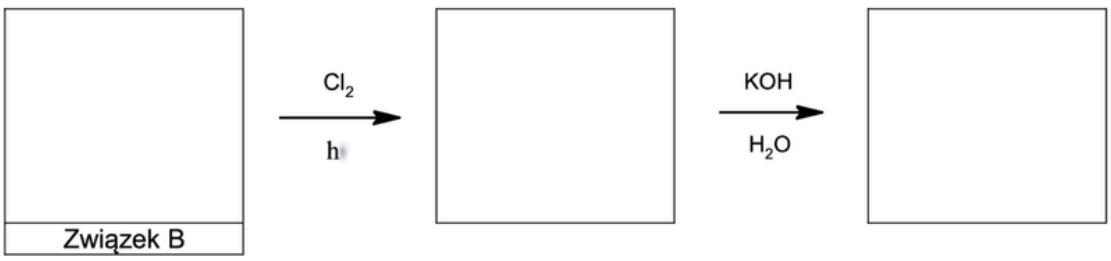
Równanie reakcji: .....

Nazwa systematyczna produktu mononitrowania związku A:

.....

Zadanie 43.2. (0–1)

Uzupełnij schemat ciągu przemian prowadzonych od związku B do alkoholu. Związki organiczne przedstaw za pomocą wzorów półstrukturalnych (grupowych) albo uproszczonych.





7.9

Zadnie 26. (0–1) https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/2300

W wyniku działania na węglowodór o wzorze sumarycznym C_8H_{10} stężonym kwasem azotowym(V) w obecności kwasu siarkowego(VI) można otrzymać trzy produkty mononitrowania, przy czym jeden powstaje z małą wydajnością. Ten węglowodór reaguje również z bromem w obecności światła i w reakcji monobromowania jeden związek powstaje w przewadze.

Napisz wzór półstrukturalny (grupowy) albo uproszczony organicznego produktu, który powstaje w przewadze podczas reakcji opisanego węglowodoru z bromem na świetle.



https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/2301

7. 10

Zadanie

Pochodna benzenu o wzorze C_8H_{10} ulega reakcji substytucji Cl_2 pod wpływem $AlCl_3$ dając tylko dwa produkty. Zapisz wzór półstrukturalny tego węglowodoru.

Enancjomery

https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/2323

i inne diastereoizomery tzw. konfiguracyjne

"izomeria optyczna"

Stereoizomery - to związki chemiczne o jednakowym:

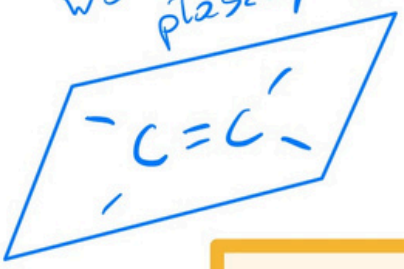
- wzorze sumarycznym
- sposobie i kolejności połączenia atomów

ALE różniące się rozmieszczeniem atomów:

Stereoizomery

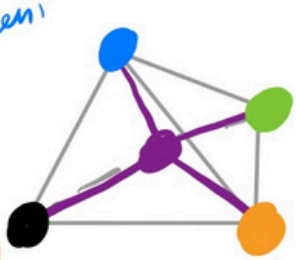
diastereoizomery cis/trans i E/Z

wobec płaszczyzny



Enancjomery i inne diastereoizomery tzw. konfiguracyjne

wobec przestrzeni



$2^n - p$ = liczba stereoizomerów

, gdzie:

n - liczba asymetrycznych atomów

p - liczba stereoizomerów z płaszczyzną symetrii



Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

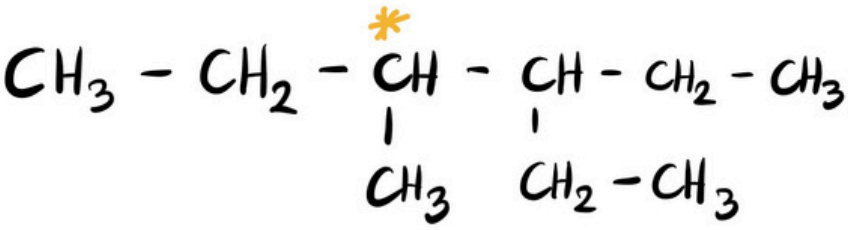
Asymetryczny atom
Centrum chiralności
Centrum stereogeniczne

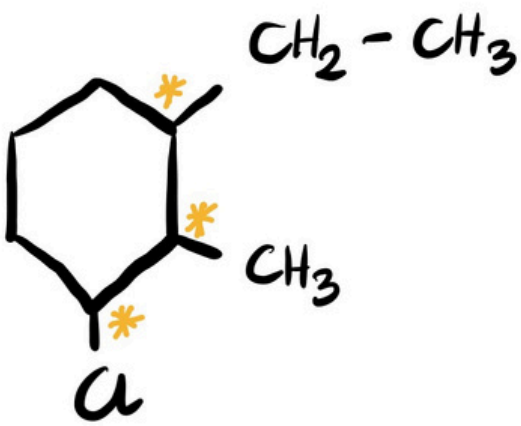
} nazwy stosowane zamiennie na

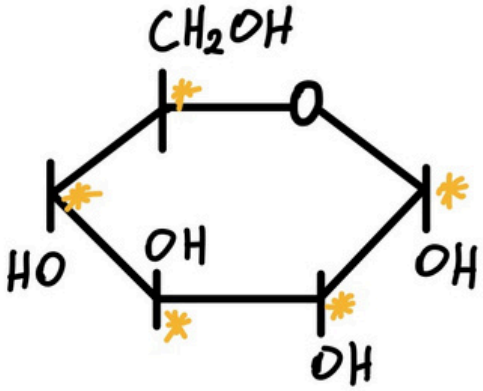
atom związany z czterema różnymi podstawnikami

Najczęściej jest to atom węgla, stąd wszyscy mówią o asymetrycznym atomie węgla.

Zaznaczono "*" asymetryczne atomy węgla

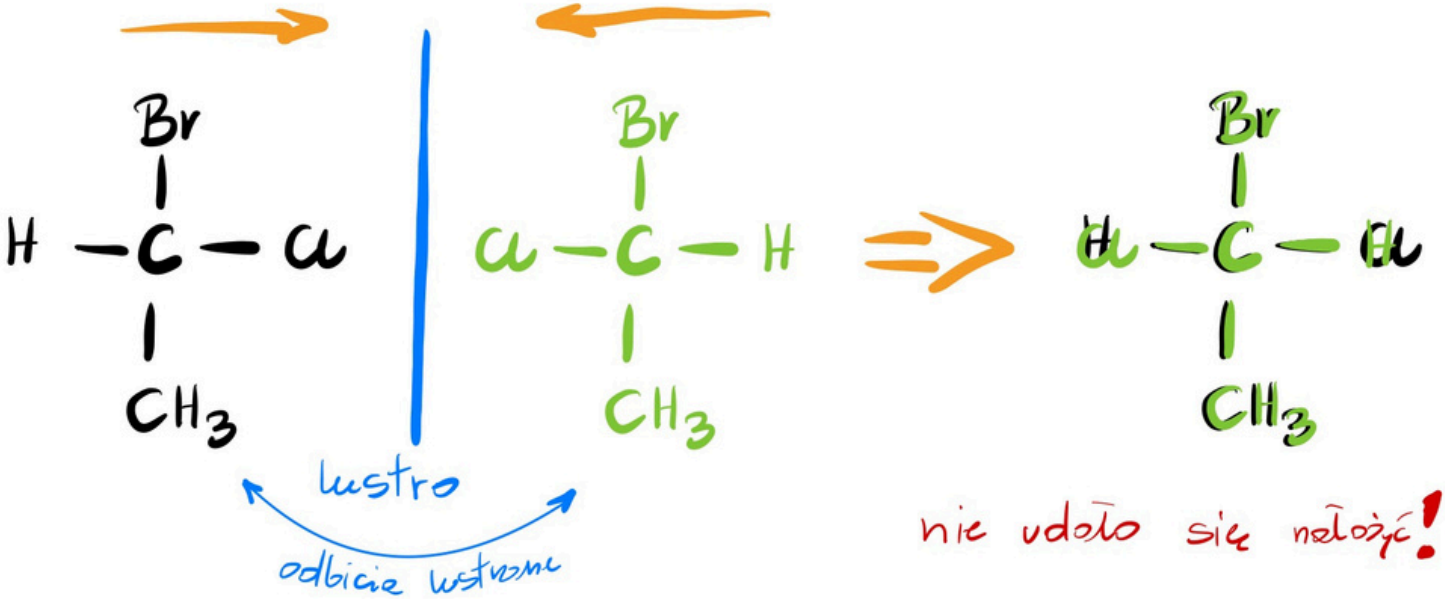






Chiralność - cecha związków chemicznych polegająca na niemożności nałożenia na siebie odbić lustrzanych. Cząsteczka i odbicie nie są identyczne.

wyobraź sobie nasówanie na siebie odbicia lustrzane:

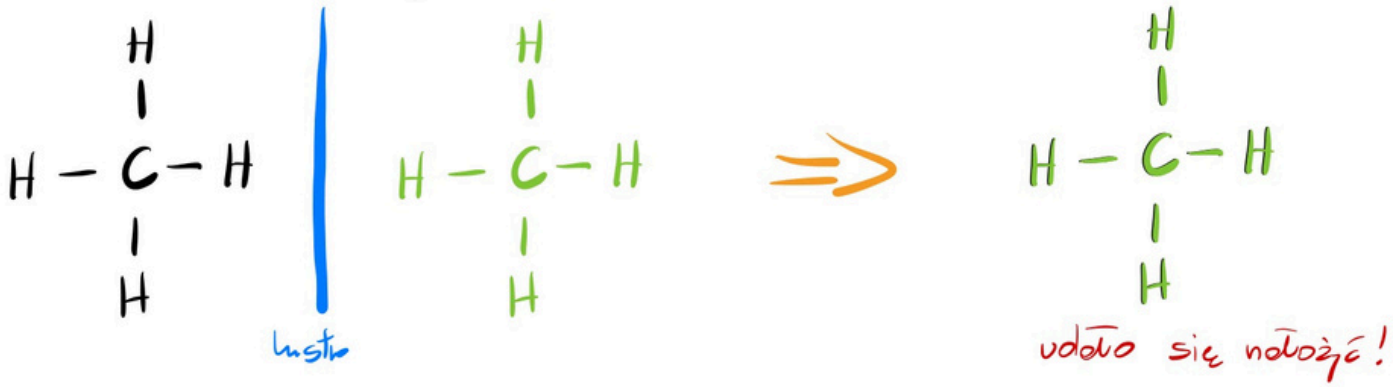


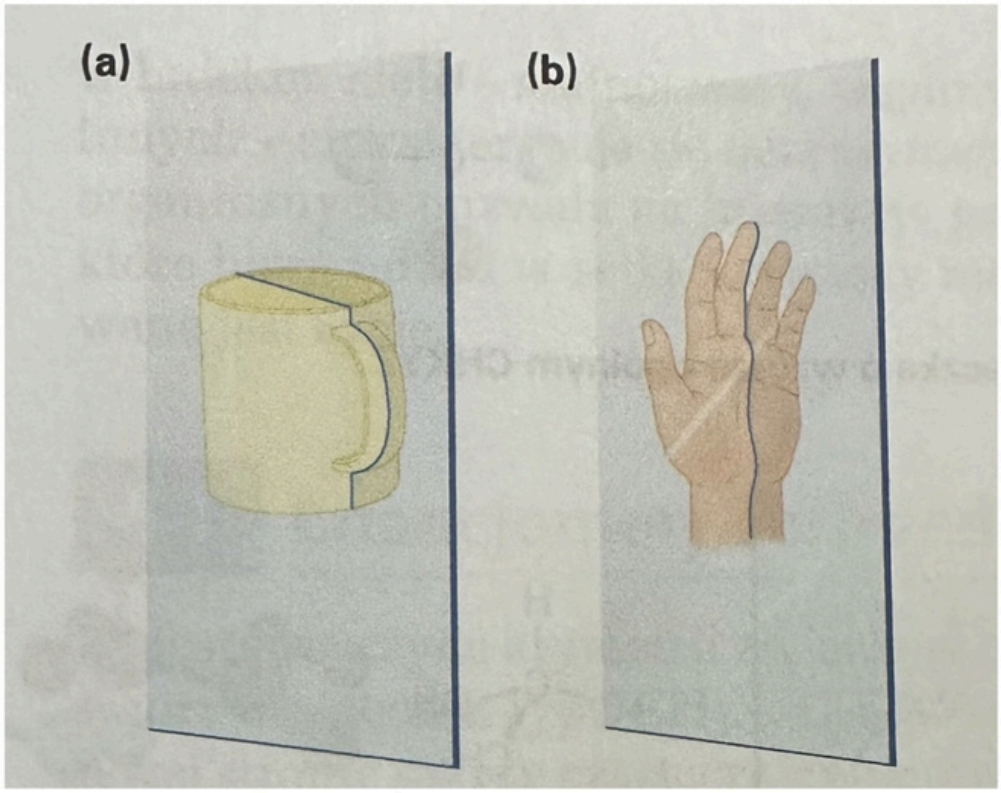
nie udało się nałożyć!

CZĄSTECZKA JEST CHIRALNA jeśli:

- nie posiada elementów symetrii (płaszczyzny, osi, środka)
  w liceum omawiamy płaszczyznę symetrii!
- posiada asymetryczny atom (np. węgiel)

Achiralność - cecha związków chemicznych polegająca na możności nałożenia na siebie odbić lustrzanych, ponieważ cząsteczka i jej odbicie są identyczne. np.





Chemia organiczna John McMurry, tom 1, PWN wydanie 4 2020r., strona 157

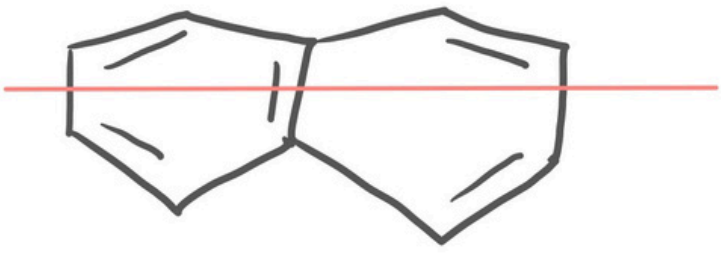
https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/2324

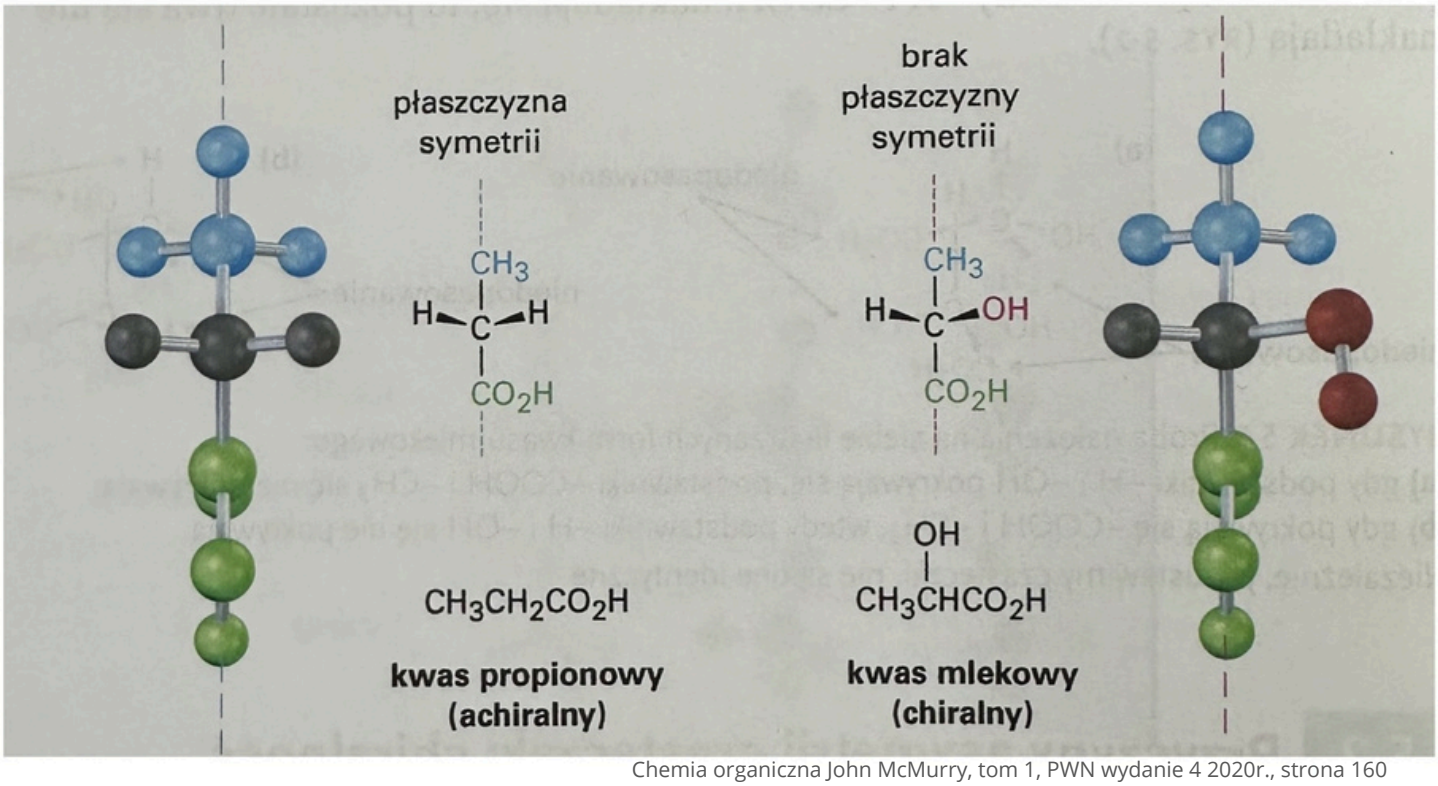
PŁASZCZYZNA SYMETRII

dzieli cząsteczkę chemiczną na dwie części będące swoimi odbiciami lustrzanymi.

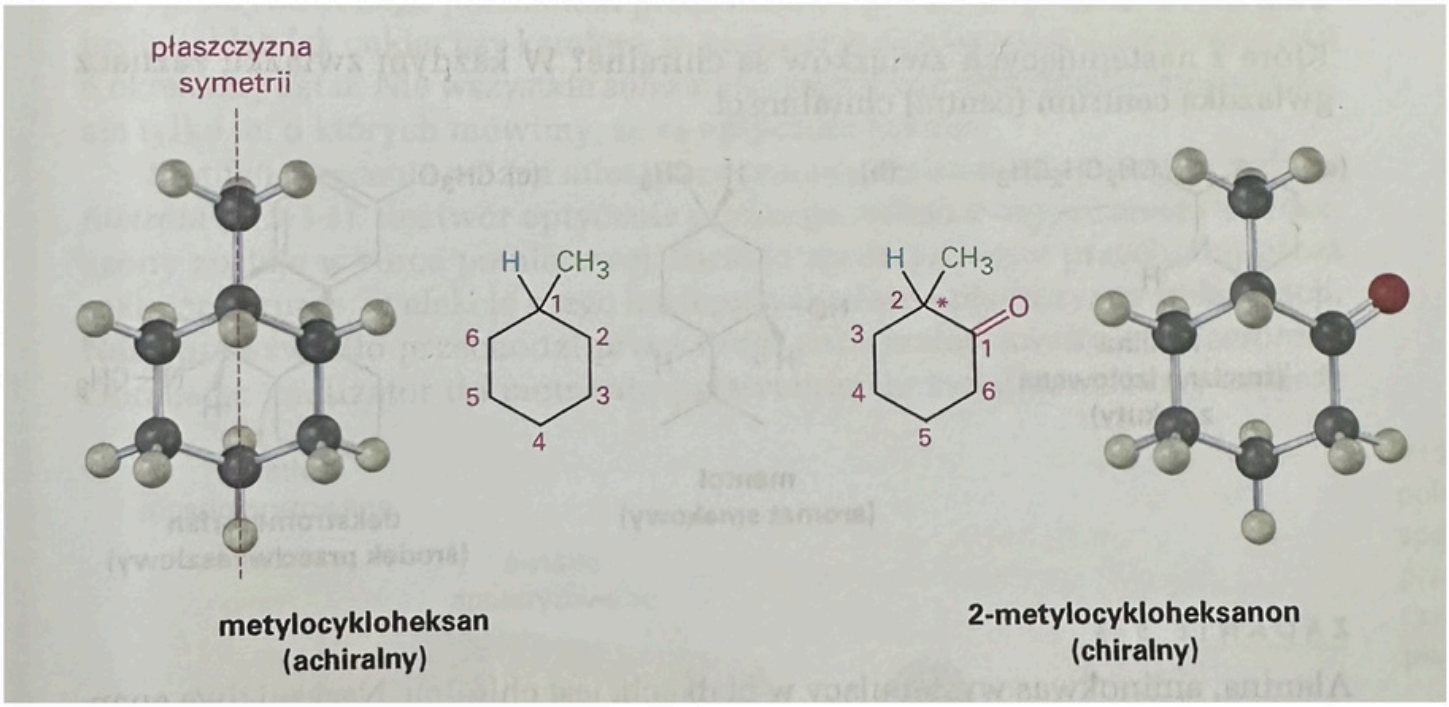
Zauważ, że po wyznaczeniu płaszczyzny symetrii na wzorze półstrukturalnym daje się zamknąć cząsteczkę jak książkę:







Chemia organiczna John McMurry, tom 1, PWN wydanie 4 2020r., strona 160



Chemia organiczna John McMurry, tom 1, PWN wydanie 4 2020r., strona 161

ENANCJOMERY

https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/2324

to para stereoizomerów chiralnych:

- będącymi swoimi odbiciami lustrzanymi;
- nie dających się na siebie nałożyć.

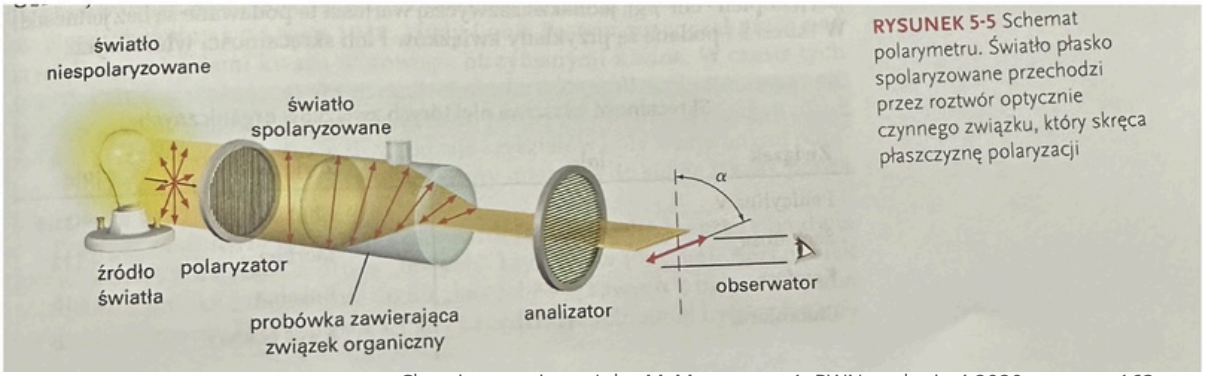
Enancjomery posiadają identyczne właściwości fizyczne oprócz: skręcania o pewien kąt płaszczyzny światła spolaryzowanego np. jeden +120° to drugi enancjomer −120°.

Identyczne właściwości chemiczne oprócz reakcji z innymi stereoizomerami.

Różnią się wł. biologicznymi

ciekawostka

Talidomid - lek dla ciężarnych przeciw bólowy - jeden enancjomer uśmierzał ból a drugi działał teratogennie i hamująco na tworzenie i rozwój kończyn.
jeśli masz mocne nerwy to wpisz w google "talidomid" i przejdź na grafiki...



RYSUNEK 5-5 Schemat polarymetru. Światło płasko spolaryzowane przechodzi przez roztwór optycznie czynnego związku, który skręca płaszczyznę polaryzacji

Chemia organiczna John McMurry, tom 1, PWN wydanie 4 2020r., strona 163



Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

RYSOWANIE ENANCJOMERÓW

np. C_4H_9Cl

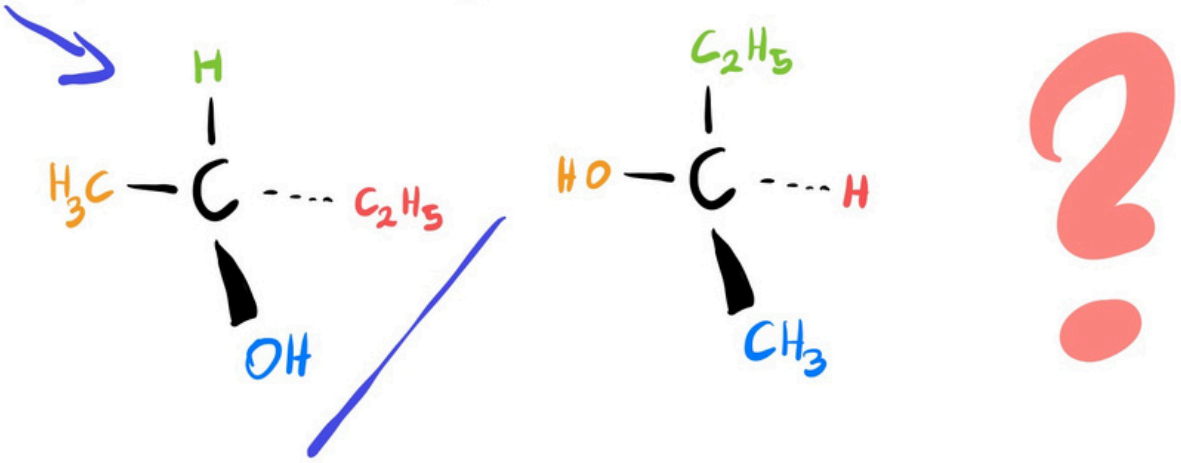
w projekcji Fishera:

w projekcji klinowej



Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

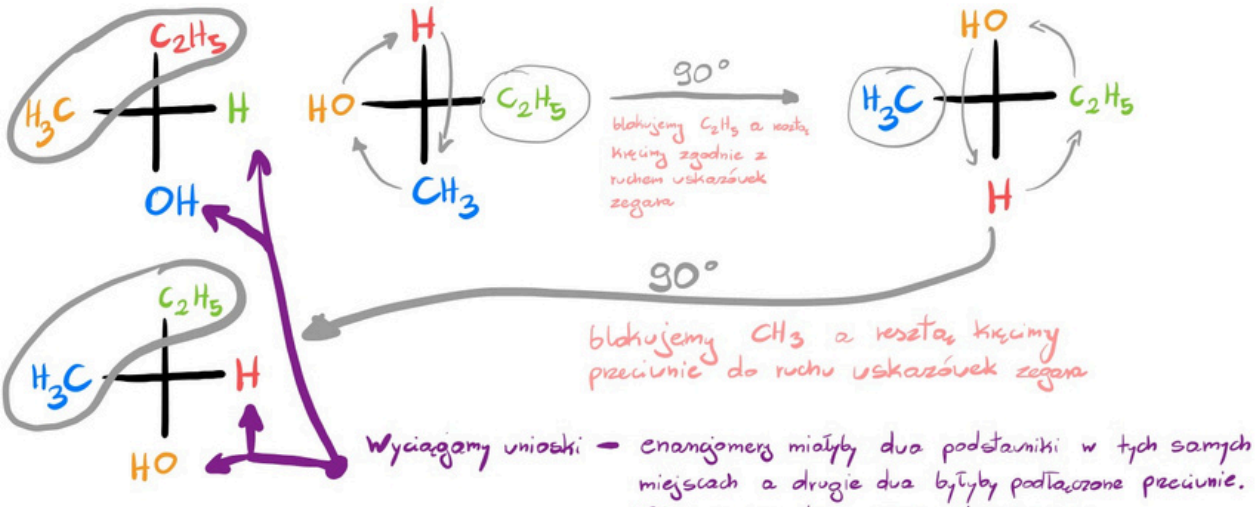
To teraz inaczej → a co jeśli narysują Ci dwa wzory klinowe i zapytają czy mamy ten sam czy różne stereoizomery?



1. dociśnij te wzory do kartki → otrzymasz wzory Fishera:



2. Na pierwszym wzorze wybierz dwa dowolne atomy a następnie drugi wzór obracaj o 90° i 180° - bez zmiany konfiguracji



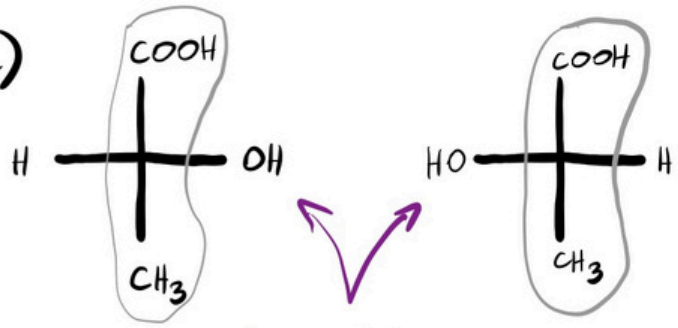


Na czym polega obracanie drobiny o 180° :



Czy narysowane związki to enancjomery?

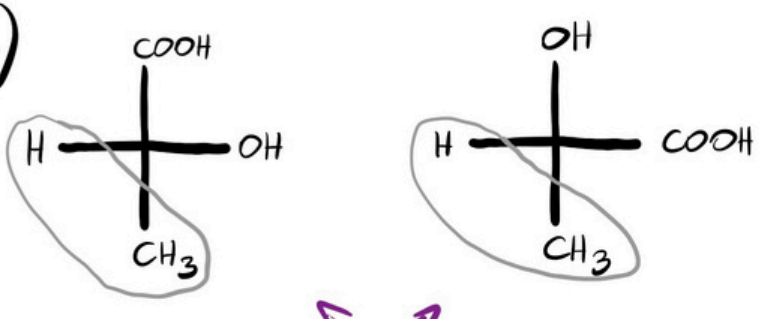
a)



dwa podstawniki
mają w tych samych miejscach
a drugie dwa w przeciwnych podłączeniach

⇒ ENANCJOMERY

b)



dwa podstawniki
mają w tych samych miejscach
a drugie dwa w przeciwnych podłączeniach

⇒ ENANCJOMERY



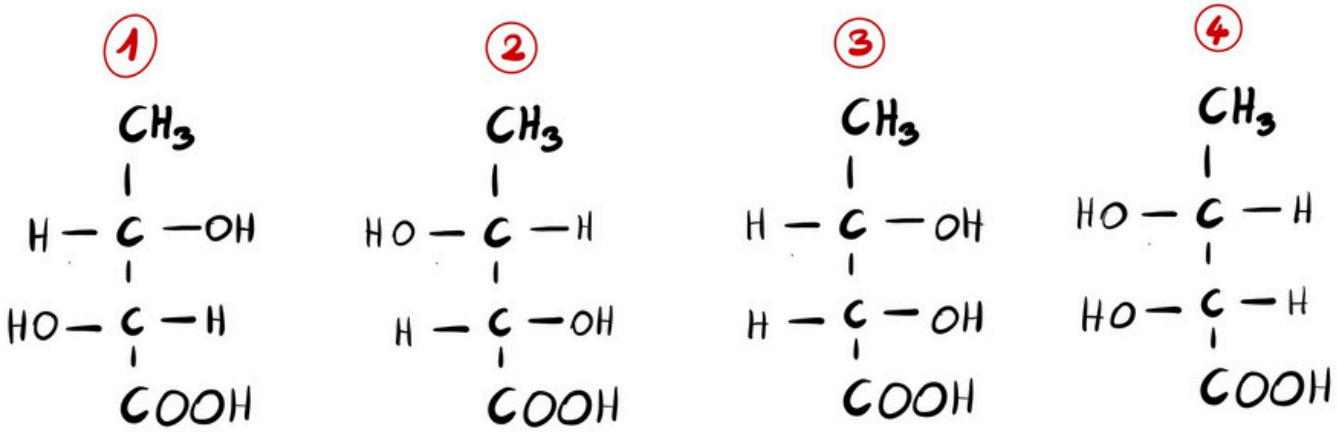
Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

DIASTEREOIZOMERY

https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/2327

to stereoizomery nie będące enancjomerami, czyli takie, które różnią się konfiguracją przy minimum jednym asymetrycznym atomie:

- występują, gdy mamy min. 2 asym. at.;
- identyczne wł. chemiczne;
- różne wł. fizyczne i biologiczne.



1:2, 3:4 to pary enancjomerów.

1:3, 1:4, 2:3, 2:4 to pary diastereoizomerów

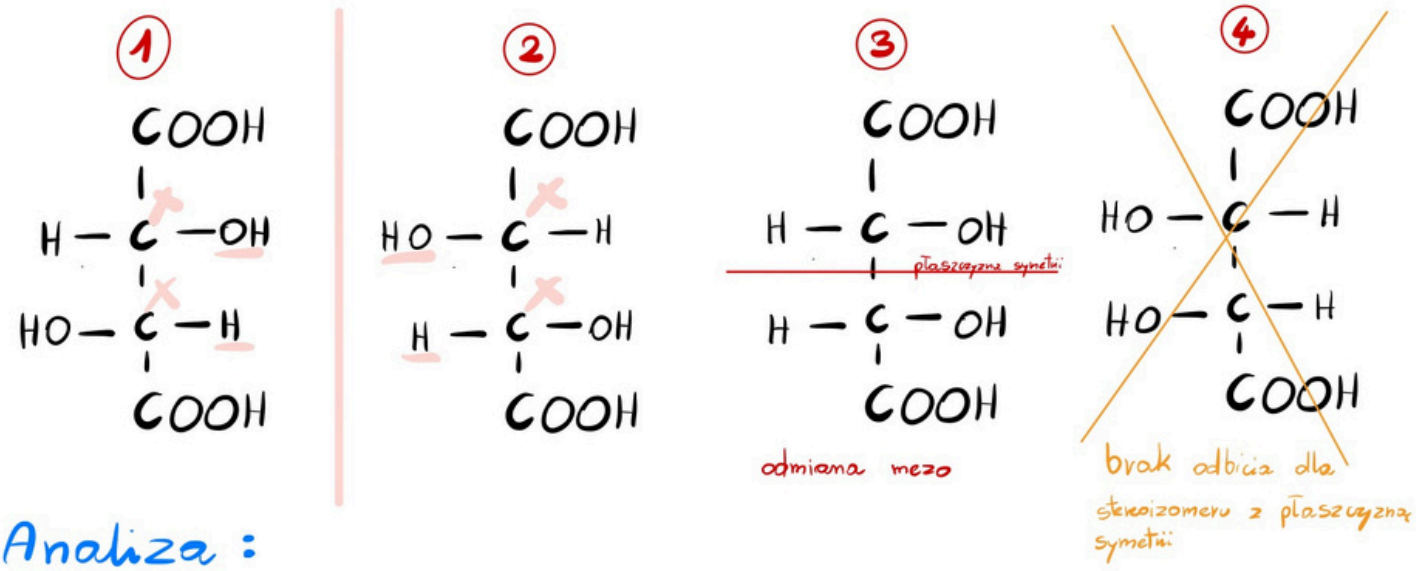
$2^n - p = 2^2 - 0 = 4$ stereoizomery

gdzie: n - asymetryczne atomy

p - stereoizomery z płaszczyzną



Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com



Analiza:

1. mamy 2 asymetryczne atomy węgla więc możemy obliczyć liczbę stereoizomerów:

$2^n - p$ = liczba stereoizomerów

, gdzie:

n - liczba asymetrycznych atomów

p - liczba stereoizomerów z płaszczyzną symetrii

$\Rightarrow 2^2 - 1 = 3$ stereoizomery

2. ① i ② to para enancjomerów

3. ③ i ① oraz ③ i ② to diastereoizomery

4. ③ posiada płaszczyznę symetrii więc nie istnieje stereoizomer będący jego odbiciem.

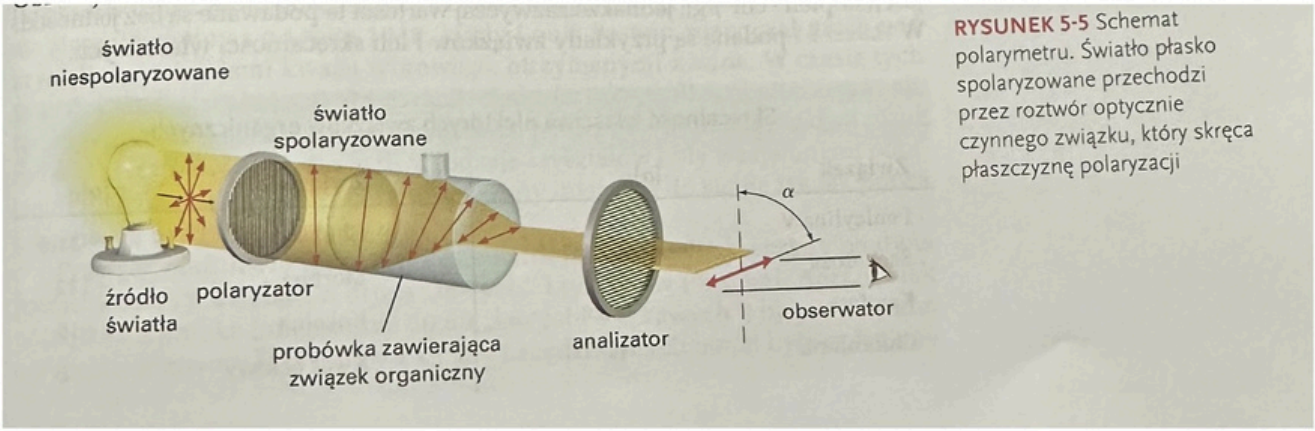


Czynność optyczna / Aktywność optyczna - to zdolność skręcania płaszczyzny polaryzacji światła spolaryzowanego liniowo.

Skręcanie w prawo oznaczamy "+" a skręcanie w lewo "-".

Aktywność optyczną wykazują cząsteczki, które

- posiadają asymetryczne atomy (min 1);
- nie posiadają płaszczyzny symetrii;
- nie występują w mieszaninie racemicznej.



RYSUNEK 5-5 Schemat polarymetru. Światło płasko spolaryzowane przechodzi przez roztwór optycznie czynnego związku, który skręca płaszczyznę polaryzacji

Chemia organiczna John McMurry, tom 1, PWN wydanie 4 2020r., strona 163

Odmiana mezo związek posiadający asymetryczne atomy, który jest achiralny ze względu na np. płaszczyznę symetrii.

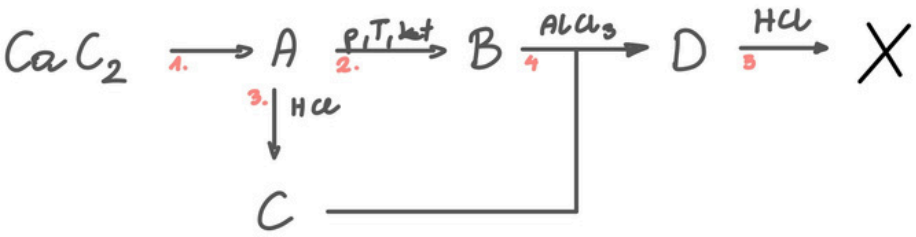
Racemat równomolowa mieszanina pary enancjomerów, która niewykazuje czynności optycznej.



8.1

Zadanie

Narysuj w projekcji klinowej i projekcji Fiszera parę enancjomerów, która powstaje w reakcji nr. 5



8.2

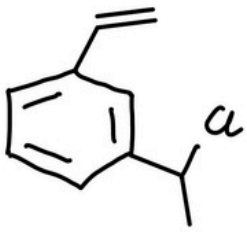
Zadanie

Zaznacz gwiazdką asymetryczne atomy węgla a następnie zapisz numery węglowodorów, które mogą występować w postaci:

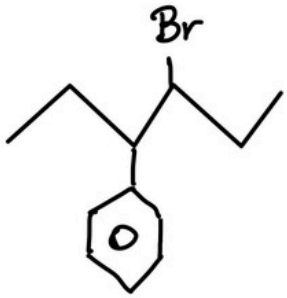
a) diastereoizomerów:

b) enancjomerów:

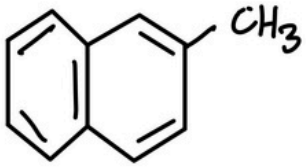
1)



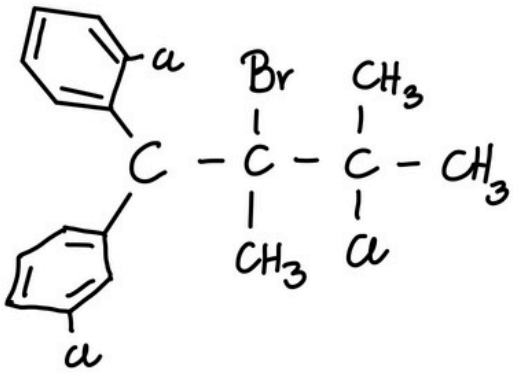
2)



3)



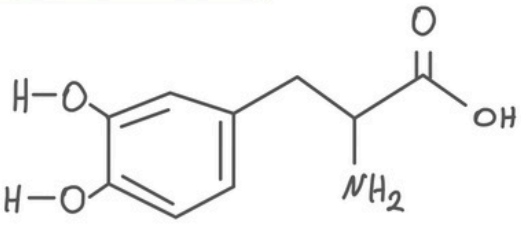
4)



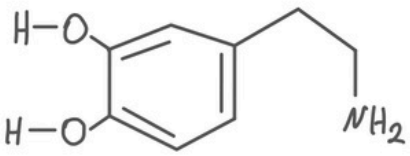
Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

8.3

Zadanie



Lewodopa



dopamina

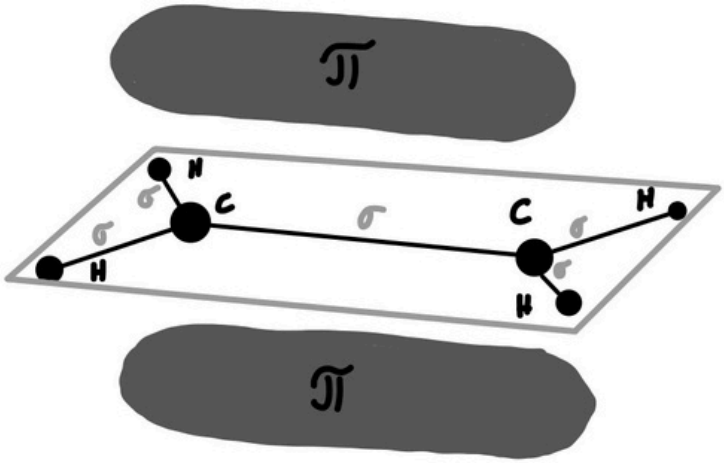
Związkiem chiralnym jest lewodopa / dopamina ponieważ posiada / nie posiada asymetryczny atom węgla. W postaci enancjomerów występuje lewodopa / dopamina. Mieszanina racemiczna stereoizomerów lewodopy / dopaminy nie wykazuje czynności optycznej. Dopamina występuje / nie występuje w postaci izomerów geometrycznych. Istnieje / nie istnieje minimum 10 izomerów konstytucyjnych lewodopy.

TYPY i MECHANIZMY

https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/2305

Typ mechanizm

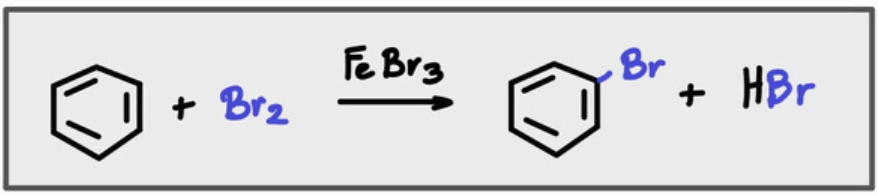
ADDYCJA ELEKTROFILOWA



Wiązanie $C=C$ jest bogate w elektrony Tatwo dostępne, przez co może je oddać elektrofilowi (kwasowi Lewisa). Węglowodór z wiązaniem π zachowuje się jak zasada Lewisa - substrat nukleofilowy.

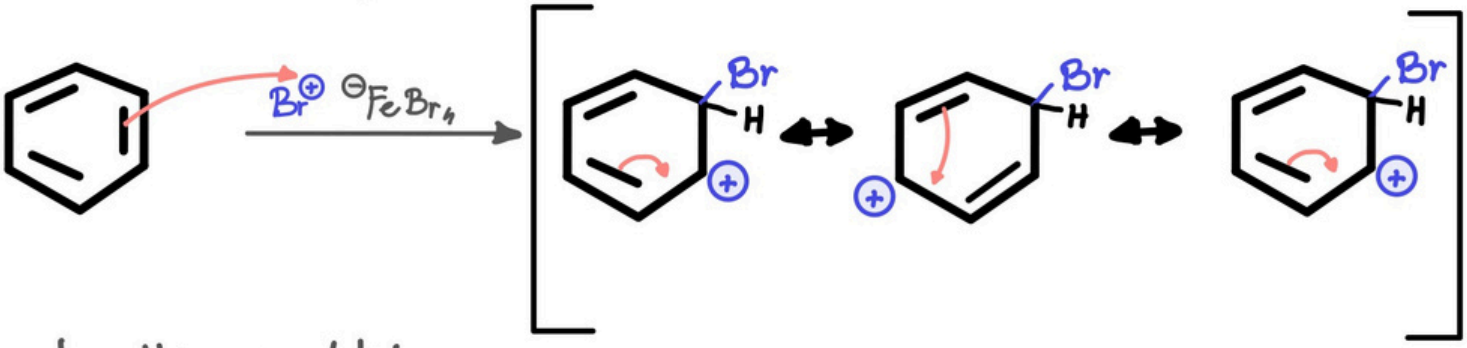
Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

Substytucja elektrofilowa

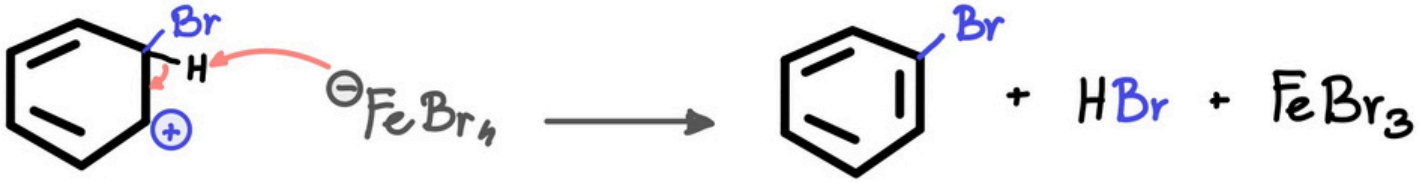




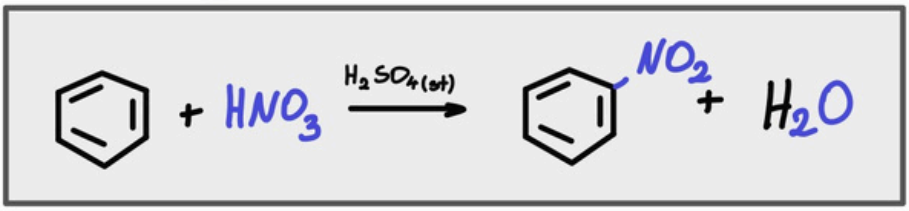
etap I: powolny

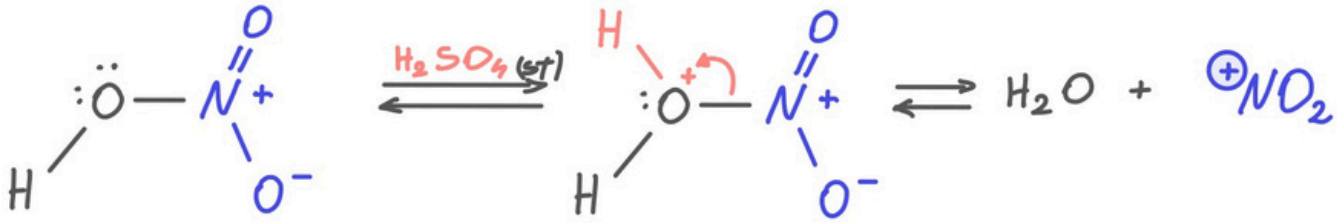


etap II: szybki

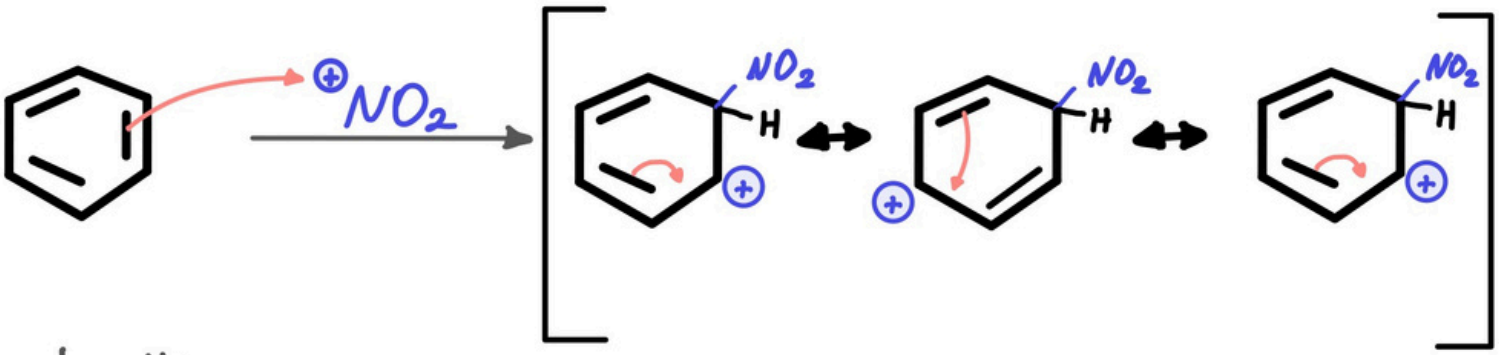


Substytucja elektrofilowa NITROWANIE





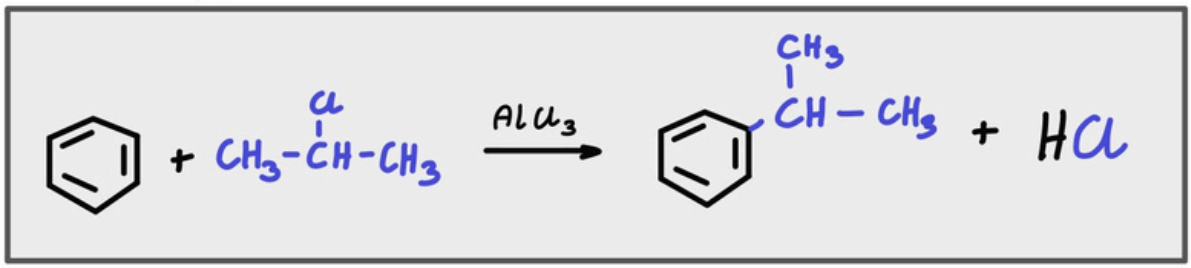
etap I:



etap II:

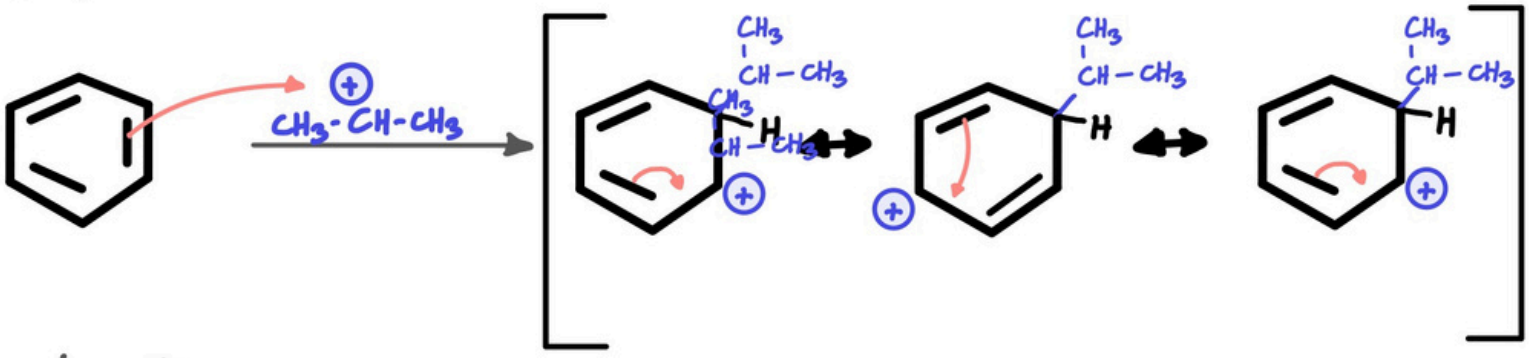


Substytucja elektrofilowa — ALKILOWANIE





etap I:



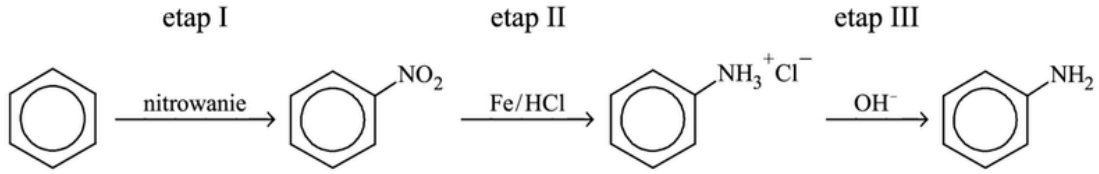
etap II:



https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/2306

9.1

Informacja do zadań 24.–25.
Przeprowadzono ciąg reakcji zgodnie z następującym schematem:



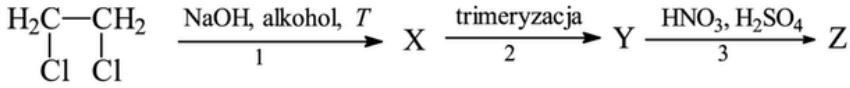
Zadanie 24. (0–1)
Określ typ reakcji nitrowania benzenu (addycja, eliminacja, substytucja) oraz jej mechanizm (elektrofilowy, nukleofilowy, rodnikowy).

.....

https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/2307

9.2

Informacja do zadań 19.–20.
Na poniższym schemacie zilustrowano ciąg przemian chemicznych.



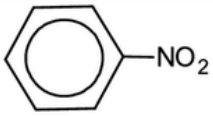
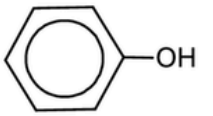
Zadanie 20. (0–1)
Posługując się podziałem charakterystycznym dla chemii organicznej, określ typ reakcji 3. Podkreśl poprawną odpowiedź.

A. addycja
B. eliminacja
C. polimeryzacja
D. substytucja

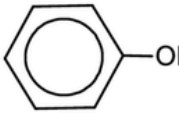
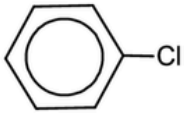
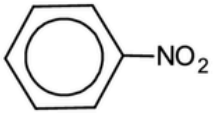
9.3

Informacja do zadań 23.–25. https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/2308

W cząsteczce benzenu wszystkie atomy węgla są równocenne, natomiast w cząsteczkach pochodnych benzenu, w których jeden atom wodoru został zastąpiony innym podstawnikiem, następuje zróżnicowanie właściwości chemicznych atomów węgla tworzących pierścień. To zróżnicowanie uwidacznia się m.in. w przebiegu reakcji nitrowania. W poniższej tabeli przedstawiono, z jaką wydajnością powstają izomeryczne produkty nitrowania dwóch monopochodnych benzenu: nitrobenzenu i fenolu.

Wzór monopochodnej benzenu	Produkt podstawienia w pozycję		
	2-	3-	4-
	7%	91%	2%
	50%	0%	50%

Rodzaj podstawnika już przyłączonego do pierścienia wpływa także na reaktywność tego pierścienia. Poniższe zestawienie ilustruje wpływ podstawnika na względną szybkość reakcji nitrowania.

Wzór substratu reakcji nitrowania				
Względna szybkość reakcji	10^3	1	$3 \cdot 10^{-2}$	$6 \cdot 10^{-8}$

Na podstawie: J. McMurry, *Chemia organiczna*, Warszawa 2000.

Zadanie 23. (0–1)

Napisz równanie reakcji nitrowania mononitrobenzenu prowadzącej do powstania głównego produktu organicznego oraz określ mechanizm (elektrofilowy, nukleofilowy, rodnikowy) tej reakcji. Zastosuj wzory półstrukturalne (grupowe) lub uproszczone związków organicznych.

Równanie reakcji:

.....

Mechanizm: .....

9.4

Zadanie 32. (0–2) https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/2309

W trzech probówkach (I, II i III) zmieszano metylobenzen (toluen) i brom (rozpuszczony w czterochlorku węgla) w stosunku molowym 1:1. Następnie zawartość probówki I naświetlano, do probówki II dodano $FeBr_3$, a probówkę III pozostawiono na pewien czas w ciemności i bez dodatku katalizatora.

Uzupełnij poniższą tabelę. Podaj wzory półstrukturalne (grupowe) lub uproszczone głównych organicznych produktów reakcji i określ typ zachodzącej reakcji (addycja, substytucja, eliminacja) oraz jej mechanizm (elektrofilowy, nukleofilowy, rodnikowy). Jeżeli w danej probówce reakcja nie zachodziła, zaznacz ten fakt.

Nr probówki	Wzór produktu organicznego	Typ reakcji	Mechanizm reakcji
I			
II			
III			

9.5

Informacja do zadań 24.–26. https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/2310

Poniższy schemat jest ilustracją ciągu przemian chemicznych. Substrat A to węglowodór aromatyczny, którego cząsteczki są zbudowane z siedmiu atomów węgla. W wyniku reakcji monobromowania na świetle ten węglowodór tworzy tylko jeden produkt organiczny B.

$$A \xrightarrow[1.]{Br_2,\ \text{światło}} B \xrightarrow[2.]{NaOH,\ \text{woda}} C$$

Zadanie 24. (0–1)

Uzupełnij poniższą tabelę. Napisz nazwę typu reakcji 1. i 2. (substytucja, addycja albo eliminacja) oraz nazwę mechanizmu (rodnikowy, nukleofilowy albo elektrofilowy), według którego przebiegają te przemiany.

	Typ reakcji	Mechanizm reakcji
reakcja 1.		
reakcja 2.		



9.6

Zadanie 26. https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/2311

Związek aromatyczny o wzorze C_8H_{10} reaguje ze stężonym kwasem azotowym(V) w obecności stężonego kwasu siarkowego(VI). Jeżeli molowy stosunek stechiometryczny substratów tej reakcji wynosi 1 : 1, to powstaje tylko jeden produkt organiczny.

Zadanie 26.1. *(1 pkt)*

Napisz wzór półstrukturalny (grupowy) organicznego produktu, który powstaje w reakcji związku aromatycznego o wzorze C_8H_{10} z kwasem azotowym(V) w stosunku molowym 1 : 1.

.....

Zadanie 26.2. *(1 pkt)*

Określ typ i mechanizm opisanej przemiany.

Typ reakcji: ..... Mechanizm: .....

9.7

Zadanie 26. https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/2312

Benzen reaguje ze stężonym kwasem azotowym(V) w obecności stężonego kwasu siarkowego(VI).

Zadanie 26.2. *(1 pkt)*

Uzupełnij poniższe zdania. Wybierz i zaznacz jedno określenie spośród podanych w każdym nawiasie.

W reakcji benzenu ze stężonym kwasem azotowym(V) w obecności stężonego kwasu siarkowego(VI) powstaje (aminobenzen / nitrobenzen). Kwas siarkowy(VI) pełni w tej reakcji funkcję (inhibitora / katalizatora). Reakcja jest przykładem reakcji (addycji / substytucji / eliminacji).

9.8

Informacja do zadań 2.–4. https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/2313

Atomy fluorowców wykazują wyraźną tendencję do przyjęcia dodatkowego elektronu i przejścia w jon X^- lub też – gdy różnica elektroujemności fluorowca i łączącego się z nim pierwiastka jest mała – do utworzenia wiązania kowalencyjnego. W szczególnych warunkach może nastąpić oderwanie elektronu od obojętnego atomu fluorowca i utworzenie jonu X^+.

Na podstawie: A. Bielański, *Podstawy chemii nieorganicznej*, Warszawa 2004.

Zadanie 4.

Poniżej przedstawiono schematy czterech przemian chemicznych A, B, C i D, w których jednym z substratów jest chlor.

A. metan ⟶ chlorometan
B. eten ⟶ 1,2-dichloroetan
C. benzen ⟶ chlorobenzen
D. toluen (metylobenzen) ⟶ chlorofenylometan ($C_6H_5CH_2Cl$)

Zadanie 4.1. (0–1)

Spośród przemian oznaczonych literami A, B, C i D wybierz te, w przebiegu których udział biorą rodniki chloru. Napisz litery, którymi oznaczono te przemiany.

.....



9.9

Zadanie 28. (0–1) https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/2314

Uzupełnij poniższe zdania. Wybierz i zaznacz jedno właściwe określenie spośród podanych w każdym nawiasie.

Nitrowanie toluenu jest przykładem reakcji (substytucji / addycji / eliminacji) i przebiega według mechanizmu (rodnikowego / elektrofilowego / nukleofilowego). W reakcji stężonego kwasu azotowego(V) ze stężonym kwasem siarkowym(VI) powstaje (rodnik nitroniowy / anion nitroniowy / kation nitroniowy).

https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/2315

9. 10

Zadanie 25. *(2 pkt)*

Na przykładzie reakcji chloru z etanem i chloru z benzenem porównaj mechanizm reakcji substytucji, którym ulegają węglowodory nasycone i aromatyczne. Uzupełnij poniższe zdania, wybierając nazwy spośród podanych w nawiasach (wybrane nazwy podkreśl).

1. Etan ulega reakcji substytucji (elektrofilowej / nukleofilowej / wolnorodnikowej). Drobiny, które reagują bezpośrednio z cząsteczkami etanu, to (atomy chloru $Cl^{\bullet}$ / cząsteczki chloru Cl_2 / aniony chlorkowe Cl^-). Są one (rodnikami / elektrofilami / nukleofilami), które powstają z cząsteczek chloru pod wpływem (światła / $FeCl_3$ jako katalizatora / rozpuszczalnika).
2. Benzen ulega reakcji substytucji (elektrofilowej / nukleofilowej / wolnorodnikowej). Drobiny, które reagują bezpośrednio z cząsteczkami benzenu, są (rodnikami / elektrofilami / nukleofilami). Powstają one z cząsteczek chloru pod wpływem (światła / $FeCl_3$ jako katalizatora / rozpuszczalnika).

9. 11

Zadanie 22. (0–1) https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/2316

Mieszanina nitrująca to mieszanina dwóch stężonych kwasów: azotowego(V) i siarkowego(VI). Między jej składnikami zachodzi reakcja, w której powstaje produkt bezpośrednio reagujący z węglowodorem aromatycznym, np. z benzenem.

Uzupełnij poniższe zdania – wybierz i zaznacz jedną odpowiedź spośród podanych w każdym nawiasie.

Benzen ulega reakcji substytucji (elektrofilowej / nukleofilowej / rodnikowej).

Drobiny, które reagują bezpośrednio z cząsteczkami benzenu podczas nitrowania, to (rodniki $\bullet NO_2$ / aniony NO_2^- / kationy NO_2^+).

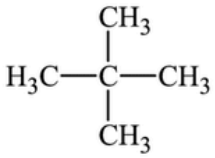


9. 12

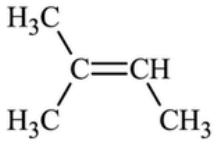
Informacja do zadań 21.–22.

Poniżej podano wzory półstrukturalne (grupowe) lub uproszczone czterech węglowodorów.

A.



B.



C.

D.



Zadanie 22. *(2 pkt)*

Uzupełnij poniższe zdania – wybierz i zaznacz właściwe nazwy lub litery spośród podanych w nawiasach.

1. Nitrowanie związku oznaczonego literą D jest reakcją (addycji / eliminacji / substytucji) przebiegającą według mechanizmu (elektrofilowego / nukleofilowego / rodnikowego).

2. Z bromem reagują łatwo – bez użycia katalizatora, bez ogrzewania, w ciemności – związki oznaczone literami (A / B / C / D), natomiast reakcja związku oznaczonego literą (A / B / C / D) z tym odczynnikiem wymaga użycia katalizatora, np. $FeBr_3$.

   Monomerem w reakcji polimeryzacji prowadzącej do powstania poli(octanu winylu) jest związek o wzorze $CH_2{=}CH{-}O{-}COCH_3$, otrzymywany przez katalityczne przyłączenie kwasu etanowego (octowego) do związku oznaczonego literą (A / B / C / D).

10.1

Zadanie

Przygotowano mieszaninę toluenu i benzenu w stosunku objętościowym 4 : 1. W temperaturze T benzen ma gęstość 0,86 g/cm^3 a toluen 0,84 g/cm^3. Oblicz zawartość procentową masową oraz molową toluenu i benzenu w mieszaninie.

10.2

Zadanie

Stosunek mas molowych dwóch kolejnych homologów toluenu wynosi 0,896. Stosując odpowiednie obliczenia zaproponuj wzory półstrukturalne szkieletowe tych homologów, jeśli w każdym występuje tylko jeden atom węgla 3° i brak atomów węgla 4°.



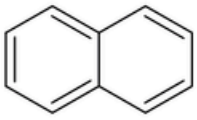


Węglowodory aromatyczne

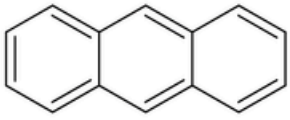
Sprawdzian 1.

Informacja zadań 1.–2.

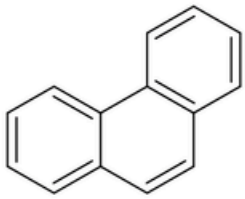
Poniżej przedstawiono wzory trzech związków aromatycznych:



naftalen



antracen



fenantren

Zadanie 1. (0–2)

https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/10243

Rozstrzygnij, czy:

- **naftalen i antracen są homologami (rozstrzygnięcie 1.)**
- **antracen i fenantren są izomerami (rozstrzygnięcie 2.)**

Uzasadnij oba rozstrzygnięcia.

Rozstrzygnięcie 1.: .....

Uzasadnienie: .....

.....

.....

Rozstrzygnięcie 2.: .....

Uzasadnienie: .....

.....

.....

Zadanie 2. (0–1)

https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/10244

Naftalen poddano reakcji monobromowania.

Napisz ile różnych monobromopochodnych otrzymano w tej reakcji.

.....



Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

Zadanie 3. (0–2)

https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/10245

W tabeli zestawiono wartości długości wiązań między atomami węgla.

Wiązanie	C–C	C=C	C≡C
Długość, pm	153	134	120

A. Uzupełnij poniższy tekst. Podkreśl odpowiednie określenie w każdym z nawiasów.

Cząsteczka benzenu jest (**płaska / przestrzenna**). Orbitalom walencyjnym atomów węgla przypisuje się hybrydyzację (***sp* / *sp*^{2} / *sp*^{3}**). Kąt między wiązaniami C–C–C w cząsteczce benzenu wynosi (**109° / 90° / 120°**).

B. Spośród podanych wartości długości wiązań wybierz i podkreśl tę lub te, która dotyczy lub które dotyczą długości wiązań między atomami węgla w cząsteczce benzenu. Uzasadnij swój wybór.

153 pm • 139 pm • 134 pm • 120 pm

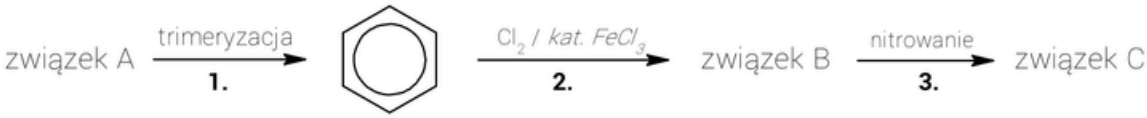
Uzasadnienie: .....

.....

Zadanie 4. (0–4)

https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/10246

Przeprowadzono ciąg reakcji, które przedstawiono na poniższym schemacie. Związek A, B i C to organiczne związki chemiczne.



A. Napisz równania reakcji 1.–3. Zastosuj wzory półstrukturalne (grupowe) lub uproszczone związków organicznych.

1. .....

2. .....

3. .....

B. Określ typ (substytucja, addycja, eliminacja) i mechanizm (rodnikowy, elektrofilowy, nukleofilowy) reakcji 2.

Typ reakcji: ..... Mechanizm reakcji: .....



Kurs maturalny
samurajchemiczny.elms.pl

Zadanie 5. (0–3)

Przeprowadzono doświadczenie.

Etap 1. Do probówki wprowadzono wodę bromową, a następnie ciekły toluen (d = 0,87 g · cm^{-3}).

Etap 2. Układ wymieszano.

Etap 3. Następnie probówkę intensywnie naświetlono światłem UV.

Na poniższych fotografiach przedstawiono wynik każdego etapu doświadczenia.



Wynik etapu 1.



Wynik etapu 2.



Wynik etapu 3.

A. Nazwij proces, który spowodował zmianę wyglądu zawartości probówki po wymieszaniu i ponownym rozdzieleniu się cieczy.

.....

B. Napisz równanie reakcji, która zaszła w 3. etapie opisanego doświadczenia. Zastosuj wzory półstrukturalne (grupowe) lub uproszczone związków organicznych.

.....

C. Określ typ (substytucja, addycja, eliminacja) i mechanizm (rodnikowy, elektrofilowy, nukleofilowy) reakcji zachodzącej w 3. etapie.

Typ reakcji: ..... Mechanizm reakcji: .....



Kurs maturalny
samurajchemiczny.elms.pl

Zadanie 6. (0–2)

Odmierzono 10,0 cm^3 etylobenzenu o gęstości 0,87 $g \cdot cm^{-3}$. Ten węglowodór poddano spaleniu całkowitemu.

Oblicz objętość otrzymanego tlenku węgla(IV) w warunkach normalnych.



Kurs maturalny
samurajchemiczny.elms.pl



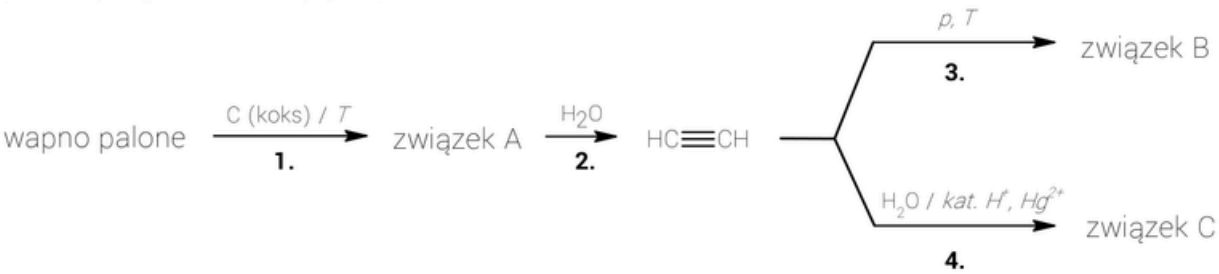
Węglowodory aromatyczne

Sprawdzian 2.

Zadanie 1. (0–4)

https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/10249

Na poniższym schemacie zilustrowano ciąg przemian chemicznych. Literami A, B oraz C oznaczono produkty organiczne kolejnych przemian.



Wiadomo, że poza związkiem A w reakcji 1. powstaje pewien toksyczny gaz, który nie reaguje z wodą, kwasami i zasadami.

Napisz równania reakcji 1.–4. Zastosuj wzory półstrukturalne (grupowe) lub uproszczone związków organicznych.

Równanie reakcji 1.:

.....

Równanie reakcji 2.:

.....

Równanie reakcji 3.:

.....

Równanie reakcji 4.:

.....



Julia Kasbrylak juliakasbrylak@gmail.com

Zadanie 2. (0–3)

W dwóch nieopisanych probówkach (I i II) znajdowały się ciekłe węglowodory aromatyczne – benzen i toluen (metylobenzen).

Przeprowadzono doświadczenie, którego celem była identyfikacja zawartości obu probówek. W tym celu do probówek z badanymi węglowodorami wprowadzono wodę bromową. Zawartość naczyń intensywnie wymieszano, a następnie naświetlono światłem UV. Na poniższych fotografiach przedstawiono wygląd zawartości obu probówek po zakończeniu doświadczenia.



Probówka I Probówka II

A. Narysuj wzory półstrukturalne (grupowe) lub uproszczone węglowodorów, które znajdowały się w probówkach I i II przed rozpoczęciem doświadczenia.

Numer probówki	I	II
Wzór węglowodoru		

B. Napisz równanie reakcji, która zaszła w jednej probówce, i która była podstawą identyfikacji zawartości obu naczyń. Zastosuj wzory półstrukturalne (grupowe) lub uproszczone związków organicznych. Określ typ (substytucja, addycja, eliminacja) i mechanizm (rodnikowy, elektrofilowy, nukleofilowy) tej reakcji.

Równanie reakcji:

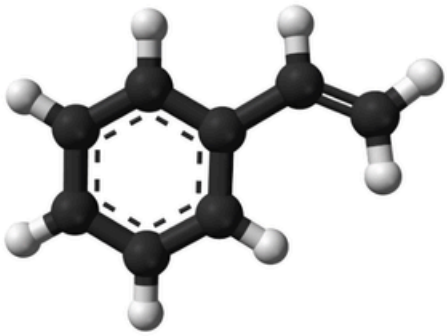
.....

Typ reakcji: ..... Mechanizm reakcji: .....

Kurs maturalny
samurajchemiczny.elms.pl

Informacja zadań 3.–5.

Poniżej przedstawiono model przestrzenny cząsteczki pewnego węglowodoru X.



Zadanie 3. (0–1)

https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/10251

Określ prawdziwość poniższych zdań wpisz literę P jeśli zdanie jest prawdziwe lub literę F jeśli jest fałszywe.

Orbitalom wszystkich atomów węgla w cząsteczce węglowodoru X przypisuje się hybrydyzację sp^2.	P	F
Węglowodór X jest homologiem benzenu.	P	F

Zadanie 4. (0–3)

https://samurajchemiczny.elms.pl/next/public/lesson/10252

Węglowodór X można otrzymać w następujących przemianach:
- dehydratacji alkoholu II-rzędowego w obecności tlenku glinu jako katalizatora (reakcja 1.)
- dekarboksylacji kwasu cynamonowego (reakcja 2.)
- dehydratacji etylobenzenu w obecności tlenku żelaza(III) jako katalizatora (reakcja 3.).

Napisz równania opisanych reakcji otrzymywania węglowodoru X. Zastosuj wzory półstrukturalne (grupowe) lub uproszczone związków organicznych.

Równanie reakcji 1.:

.....

Równanie reakcji 2.:

.....

Równanie reakcji 3.:

.....



Kurs maturalny
samurajchemiczny.elms.pl

Zadanie 5. (0–1)

Węglowodór X jest ważnym monomerem stosowanym do produkcji polimeru, który służy jako styropian.

Napisz równanie reakcji polimeryzacji związku X. Zastosuj wzory półstrukturalne (grupowe) lub uproszczone związków organicznych.

.....



Kurs maturalny
samurajchemiczny.elms.pl